Chem 153

m

Chem. gen.

R

John.

Chemisches Laboratorium.

Oder

Anweisung

zur

chemischen Analyse

der

Naturalien.

Nebst

Darstellung der nöthigsten Reagenzien.

Von

Johann Friedrich John,

der Arzneigelahrtheit Doctor, Ehrenmitglied der medico-physikal. Gesellschaft zu Moscau korrespondirendes Mitglied der Gesellschaft naturforschender Freunde ebendaselbst, und der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin Ehrenmitglied etc.

Mit einer Vorrede

von

Martin Heinrich Klaproth,

d. W. W. Dr., Königl. Preuſs. Ober-Medizinal- und Sanitäts-Rath, Professor der Chemie, mehrer Akademien und gelehrten Gesellschaften Mitglied.

Mit zwei Kupfertafeln.

Berlin,
bei Friedrich Maurer, 1808.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Sr. Excellenz

dem

Herrn Grafen

Nikolas Petrowitz Rumaentzoff,

Minister der auswärtigen Angelegenheiten, Commerz-Minister, wirklichem geheimen Etatsrathe, Mitgliede des Cabinets Sr. Russisch-Kaiserlichen Majestät, Senateur, Kammerherrn etc., Ritter des St. Andreas-, des St. Alexander-Nefski-, des St. Annen- und Wolodimer-Ordens etc. etc.

dem

gründlichen Kenner und Beschützer der Wissenschaften

widmet dieses Buch

als einen schwachen Beweis seiner tiefsten Ehrfurcht und Ergebenheit

der Verfasser.

Vorrede.

Obgleich ein gutes Werk keiner Vorrede eines Zweiten bedarf, sondern sich bei Sachkundigen schon hinlänglich durch sich selbst empfiehlt, so gebe ich doch mit Vergnügen des Verfassers Wünschen nach, dem Werke eine kleine Vorrede beizufügen. Ich finde mich um so mehr dazu aufgefodert, da der Herr Verfasser in früheren Jahren mein Schüler war, und er in späteren Zeiten mich selbst bei meinen Arbeiten oftmals unterstützt hat.

Der Zweck des Verfassers bei Ausarbeitung dieses Werkes geht dahin, eine, auf wenige Bogen sich beschränkende, Anleitung zur Anstellung analytischer Versuche, in Verbindung eigener Erfahrungen mit den Methoden der berühmtesten Chemisten, darzulegen. Findet diese Arbeit bei dem chemischen Publikum den zu verhoffenden Beifall, so wird solcher dem Verfasser eine Ermunterung gewähren, den von ihm bereits mit Glück be-

tretenen Weg der chemischen Analytik mit wachsendem Eifer zu verfolgen.

Bei einem gründlichen Studium der chemischen Naturkunde ist es nicht genug, bei den Versuchen einen Ideengang zu befolgen, welcher eine richtige Ansicht des zu bearbeitenden Gegenstandes zu erkennen giebt, sondern die Versuche müssen auch so ausfallen, daſs bei Wiederholungen von verschiedenen Chemisten, die mit gleicher Genauigkeit arbeiten, auch beständig dasselbe Resultat hervorgebracht werde. Der Scharfsinn eines Chemisten läſst sich bei Durchlesung seiner Werke sehr leicht erkennen; aber über die Genauigkeit, mit welcher er seine Arbeiten vollendet, läſst sich nur urtheilen, wenn man entweder bei seinen Versuchen selbst zugegen ist, oder sie auch auf's Neue wiederholt. Beides findet sich nicht immer mit einander vereinbaret. Es fehlt nicht an Chemisten, die mit einer groſsen Leichtigkeit die verwikkeltsten Probleme zu lösen wissen, und deren Schlüsse *a priori* keiner Berichtigung zu bedürfen scheinen; wendet man aber einen Blick auf ihre praktischen Fähigkeiten, so erhalten die Sachen sehr bald eine andere Ansicht. Die Arbeiten gleichen einer schönduftenden Blume, die kurze Zeit Anmuth gewähret, aber bald aufhöret zu ergötzen und

gleichgültig wird. Das Resultat ist falsch, und mit demselben alle daraus gezogenen Schlüsse und Folgerungen.

Das vorliegende Werk stellt keine Hypothesen auf, sondern es gründet sich blofs auf Erfahrungen. Der Verfasser, welcher sich dem chemischen Publikum bereits durch Darlegung einiger Untersuchungen von Mineralkörpern (in GEHLENS Journal für die Chemie und Physik, im *Journal de la Société des Naturalistes à Moscou* u. s. w.) als ein geschickter Analytiker angekündiget hat, bewähret auch im gegenwärtigen Werke seine Kenntnisse in Anstellung zweckmäfsiger Behandlungen bei Zerlegung chemischer Mischungen. Dahin gehöret z. B. die Lösung der sich selbst auferlegten schwierigen Aufgabe: eine Methode anzugeben, vermöge welcher man eine, aus allen bekannten Metallen bestehende Mischung, wenn dergleichen Zusammensetzungen in der Wirklichkeit vorhanden wären, von einander scheiden könnte.

Die Anordnung der Gegenstände gründet sich auf richtige scientifische Principien, und nur in Fällen, wo die Wissenschaft noch nicht den erwünschten Grad der Vollendung erlanget hat, bleibt dem Fleifse des Verfassers für die Zukunft eine Lükke auszufüllen. Dies

ist z. B. in den Abschnitten der Fall, die von den Vegetabilien und Animalien handeln.

Bei dem ersten Anblicke könnte die Beschreibung oder Angabe der Eigenschaften der abgeschiedenen einfachen oder näheren Stoffe nicht für dieses Buch zu gehören scheinen, in so fern es nur eine Methode zur Untersuchung der Naturalien an die Hand geben soll; aber diese Angabe hat auf der andern Seite wieder ihr Bequemes und Nützliches. Der angehende Chemist wird, wenn er ein Fossil zerlegte, und die Bestandtheile desselben nicht vollkommen von einander trennte, sehr oft ungewiſs bleiben, ob diese oder jene abgeschiedene Erde, oder dieses und jenes Metall wirklich das sey, wofür er es hält. Eine kurze Angabe der charakteristischen Eigenschaften, mit denen man nur durch die längere Gewohnheit bekannt wird, setzt ihn aber sogleich in den Stand, seine Zweifel zu heben.

Die Brauchbarkeit des Werkes ist daher nicht zu verkennen, und verdient selbiges, als ein nützliches Handbuch in die Hände der Liebhaber der Naturwissenschaft überhaupt, insbesondere aber der angehenden Chemiker, zu gelangen.

Klaproth.

Vorbericht des Verfassers.

Wenn ich es wage, den Liebhabern der Naturwissenschaft, die sich mit chemischen Analysen beschäftigen wollen, dieses kleine Werk vorzulegen, so habe ich dabei zu erinnern, daſs die Erscheinung desselben vorzüglich den Wünschen mehrerer meiner Freunde seinen Ursprung verdankt. — Es ist mir sehr wohl bewuſst, daſs bei der jetzigen groſsen Ansammlung und täglichen Erscheinung neuer chemischen Lehrbücher, von denen viele einen entschiedenen Werth haben und alles umfassen, was die neuere Chemie entdeckte, ein solches Unternehmen allemal etwas gewagtes ist, und um so mehr, je weniger man durch eigene Erfahrungen falsche Beobachtungen und fehlerhafte Schlüsse berichtiget, neue wahre Thatsachen, wodurch die Wissenschaft erweitert wird, aufstellet, und den Schleier, der um so manche Gegenstände noch gehüllet

ist, öffnet, um wahre Thatsachen an das Licht zu rufen und die Finsternifs zu verscheuchen. So geringe mein Beitrag zur Erweiterung des einen oder anderen auch seyn mag, so glaube ich doch mein Unternehmen schon aus dem Grunde rechtfertigen zu können, weil noch Niemand bisher diesen Gegenstand von der Seite darstellete, von welcher ich es that.

Die meisten chemischen Lehrbücher handeln gar nicht von den Analysen der Naturkörper; andere berühren diesen Gegenstand nur sehr oberflächlich oder einseitig; und noch andere, in welchen eine Methode zu den Analysen angegeben ist, können ihres grofsen Umfangs und der Menge anderer Gegenstände wegen, die sie enthalten, nicht gut als Leitfaden gebraucht werden.

Mein ganzes Werk zerfällt in drei Hauptabtheilungen. In der ersten erwähne ich eines Laboratorium und der dem Chemiker zu den Analysen nöthigsten Geräthschaften; in der zweiten handele ich von den vorzüglichsten Reagenzien, deren Bereitung, Prüfung der Reinheit und allgemeine Anwendung; der dritte Abschnitt enthält die Analyse der Fossilien, der Vegetabilien nnd der Animalien.

Man könnte mir vielleicht den Vorwurf machen, daſs ich in dem letzten Abschnitte mir nicht immer gleich geblieben bin, wenn ich bei den Mineralien eine allgemeine Methode zu deren Untersuchung angebe; bei den Vegetabilien mehr auf wirklich in der Natur existirende Gemische Rücksicht nehme, sie demzufolge in mehrere Unterabtheilungen bringe; und bei den Animalien endlich die bekannten thierischen Stoffe einzeln abhandele. Allein der Grund hievon wird jedem Sachkundigen einleuchtend seyn, und ich glaube entschuldiget zu seyn, ohne den Grund weitläuftig davon aus einander zu setzen. Die einfachen Erden und die Metalle bieten unter sich scharfe Grenzlinien dar; sie unterscheiden sich von einander durch sehr wesentliche Kennzeichen, so daſs eine bestimmte Erde, oder ein bestimmtes Metall, aus verschiedenen Fossilien geschieden, sich stets gleich bleibt. Bei den Vegetabilien ist dieses weniger der Fall. Die verschiedenen näheren Bestandtheile verschiedener Pflanzen, die in den meisten Eigenschaften unter einander gleich sind, bieten auf der anderen Seite doch so mannigfaltige Abweichungen von einander dar, daſs man oft in die Verlegenheit gesetzt

wird, die Anzahl derselben bei jeder Analyse neuer Pflanzen zu vermehren. Dies ist noch mehr der Fall bei den Animalien; die Gallerte, der Eiweiſsstoff, das thieritche Harz u. s. w. aus verschiedenen thierischen Substanzen gezogen, unterscheiden sich immer durch eine oder mehrere Eigenschaften von einander, so daſs man aus diesem Grunde schon allein, nicht vermögend ist, ein Gemische voraus zu setzen, in dem alle näheren Bestandtheile enthalten wären.

Ungeachtet das günstige Urtheil meines groſsen Lehrers und Freundes, der diesem Werke durch eine Vorrede ein gröſseres Interesse geben wird, für mich ist, so glaube ich doch sehr gerne, daſs manches hätte besser seyn können. Ich werde mich daher glücklich preisen, wenn ich von wahren Chemisten auf Fehler aufmerksam gemacht werde, die gegründet sind, und will ihnen Dank wissen, wenn sie mir dadurch Gelegenheit geben, dieselben in der Zukunft zu vermeiden.

Berlin, im Januar 1808.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Erster Abschnitt.

Chemisches Laboratorium mit den darin nothwendigen Geräthschaften.

Das erste, worauf der praktische Chemiker, oder der Liebhaber der Naturwissenschaft, welcher sich mit chemischen Arbeiten beschäftigen will, Rücksicht zu nehmen hat, ist die Anlegung eines Laboratorium.

Die Bedingungen, unter welchen dieses Statt finden kann, sind folgende:

1) Darf der auserwählte Platz nicht feucht seyn;
2) muſs das Laboratorium hinlänglich vom Tageslichte erleuchtet werden;
3) muſs die Luft, sobald man es wünscht, frei hindurch ziehen können;
4) muſs dasselbe feuerfest und zu den darin zu unternehmenden Arbeiten geräumig genug seyn.

Der Raum des Laboratorium kann am besten ein Viereck bilden.

Sind nun diese Bedingungen erfüllt, so fängt man damit an, dicht an der Wand einen Schornstein zu errichten, welcher hoch genug vom Fuſsboden entfernt ist, um unter den Rauchfang be-

quem stehen zu können, — am passendsten ist eine Höhe von fünf Fuſs — und die Weite hat, daſs ein Feuerherd, welchen man darunter anbringt, vollkommen bedeckt werde. Die Feuermauer des Schornsteins muſs so hoch als möglich seyn — etwa zwölf Fuſs — und die gehörige Weite haben, damit der Schornstein gut ziehe. Man wählt dazu gewöhnlich eine Weite von drei bis vier Fuſs.

Am besten theilt man nun den Herd, welcher eine Breite von drei Fuſs und eine Höhe von zwei und einen halben Fuſs hat, und von Ziegelsteinen gemauert ist, in zwei Theile. Der zwischen beiden befindliche Raum dient dazu, tragbare Öfen zu placiren, und mehrere Arbeiten daselbst in denselben anzustellen. Des einen kleineren Herdes bedient man sich zur Anlage einer Esse nebst dem dazu gehörigen Gebläse, zum Behuf der Schmelzversuche. Den untern Theil des Herdes läſst man wölben, um darin einen Kasten mit Kohlen beständig vorräthig zu halten.

In dem zweiten gröſsern Herde bringt man eine Destillirblase, einen Kapellenofen zum Destilliren aus dem Sandbade *), und einen oder zwei Schmelzöfen an, die den mittleren Raum einneh-

*) Dieser Ofen besteht aus drei Theilen, dem Aschenherde, dem Feuerherde und dem oberen Theile, in welchem die Kapelle liegt. Letztere sind von gegossenem Eisen, und haben oben einen Ausschnitt, in welchem der Retortenhals liegt.

men. Letzterer besteht in einem conischen Loche, dessen engerer Theil nach unten befindlich ist. Sehr nützlich ist es, in demselben einen Tiegel von Reiſsblei zu mauern, der dieselbe Form hat und an beiden Enden offen ist. Der Schmelzofen hat bloſs einen Aschenherd, und daher eine Tiefe von drei Viertel des Herdes.

An den Wänden des Laboratorium bringt man Spinden und Repositorien an, um mehrere Geräthschaften wegstellen zu können. Um das Gesimse des Rauchfanges herum läſst man Bretter annageln, auf welchen man Kessel, Retorten u. s. w. stellet.

In der Mitte des Laboratorium stellet man einen Tisch mit Schubladen versehen, in welchem Druckpapier, andere Papierarten, ein Hammer, Meissel, Amboſs, Feilen, Eisendrath, Kork, Nägel, eine Schere, Messer, Bindfaden, Schweineblase zum Verbinden der bereiteten Präparate u. s. w. befindlich sind.

Auch einen oder zwei Pfeiler von ungefähr drei Fuſs Höhe läſst man, an einem schicklichen Platze, in den Fuſsboden einrammen. Diese dienen dazu, einen eisernen und einen messingenen Mörsel zu placiren.

1. *Chemischer Ofen.*

Die Einrichtungen der Öfen, welcher man sich zu chemischen Arbeiten bedient, sind so man-

nigfaltig, dafs es dem Anfänger der praktischen Chemie schwer fallen wird, zu unterscheiden.

Wir wollen daher zuvor die Forderungen, welche man sich von einem chemischen Ofen machen darf, betrachten, und dann die Beschreibung eines solchen, der diesen Forderungen am meisten entspricht, nachfolgen lassen.

1) Der Ofen mufs so wenig wie möglich die Wärme leiten, sondern

2) diese so viel wie möglich nöthigen, dafs sie auf die derselben ausgesetzte Substanz allein wirke;

3) mufs man mit wenig Kohlen eine grofse Hitze hervorbringen können;

4) mufs der Ofen so wenig wie möglich dem Verderben ausgesetzt seyn;

5) mufs er zu mehreren Arbeiten mit gleich gutem Erfolge anwendbar seyn.

Tafel I. Fig. I. enthält den Rifs eines solchen Ofens, der sich diesem Ziele ziemlich nähert.

Ich setze dabei eine bestimmte Gröfse voraus, um das Verhältnifs aller seiner Theile desto genauer angeben zu können.

Man läfst den Ofen entweder von ungefähr drei Linien dickem Eisenbleche, oder auch von Gufseisen verfertigen. Letztere werden sehr gut in der königlichen Eisengiefserei zu Berlin gegossen.

Die Höhe des ganzen Ofens *a b* betrage 20 Zoll.

Der Durchmesser *A B* 18 —

Der Durchmesser *C D* 14 —

Die Höhe des Aschenherdes *c b* . . 8 —

Die Höhe der Thüre *z*. des Aschenherdes $6\frac{1}{2}$ —

Die Länge derselben 8 —

In dieser Thür befindet sich noch eine zweite *f*, die ungefähr drei Zoll hoch und vier Zoll lang ist.

Unterhalb der Thür kann man noch zwei kleine Löcher *x x* mit Nietenthüren anbringen.

Die Höhe der Thür *p* des Feuerherdes betrage 6 —

Die Länge derselben 8 —

Diese Thür, in der sich noch eine kleinere *g* befindet, nimmt ungefähr den mittleren Raum von *a c* ein.

Der Rost *c*, welcher aus $\frac{1}{2}$ Zoll dicken und $\frac{1}{2}$ Zoll von einander gelegenen vierkantigen Eisenstangen *), die in einem eisernen Ringe befestiget sind, bestehet, beträgt im Durchmesser $12\frac{1}{2}$ —

*) Die Seitenkanten müssen so liegen, daſs die eine Kante nach oben und die andere nach unten gelegen ist. Der Rost ist beweglich, und liegt auf drei kleinen Eisenstangen *d d d*.

Da oft daran gelegen ist, ein geringes Feuer der Arbeit recht nahe zu bringen, so bringt man gleich unter der Thür noch einen zweiten beweglichen Rost an, welcher mit drei Füſsen versehen ist, damit man denselben bequem hineinstellen kann.

Bei *h h* sind zwei Ringe, um den Ofen tragen zu können, und bei *k k k* drei Füſse angebracht.

Der ganze Ofen wird rund herum, ungefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, mit dünnen Ziegelsteinen und Lehm ausgemauert.

Zu diesem Ofen läſst man zwei Aufsätze Fig. II. und III. machen.

Der Aufsatz *A*, welcher vorzüglich bei Destillationen anwendbar ist, hat fünf bis sechs Zoll Höhe, unten die Weite des obern Theils des Ofens, und wird nach oben zu enger. Bei *a*, *a*. sind zwei Ausschnitte, in welchen man zwei Schieber einschieben kann. Bei der Destillation nimmt man den einen Schieber heraus und stellet die Sandkapelle, welche gleich beschrieben werden soll, hinein. Der zweite Ausschnitt ist nur in wenig Fällen nothwendig: z. B. bei der Zerlegung des Wassers, das man durch einen glühenden Flintenlauf streichen läſst.

b b sind zwei kleine runde Thüren, welche an Niete hängen, und bei der Destillation geöffnet werden können. Dergleichen Oeffnungen befinden sich vier in dem Aufsatze. Man kann dergleichen

Aufsätze mehrere von verschiedener Gröſse machen lassen.

Der Aufsatz *B*, welcher eine Höhe von drei Fuſs hat, besteht aus der Kuppel *a* und dem Rohre *b*. Letzteres hat einen Durchmesser von vier Zoll und ist bei *i* angenietet. *c* stellet einen Handgriff vor.

Die Kuppel muſs genau auf den Ofen passen. In derselben befindet sich eine Thür, die dazu dienet, um Kohlen hineinzuwerfen. Man bedient sich dieses Aufsatzes vorzüglich bei Schmelzversuchen.

Zu diesem Ofen sind ferner noch nöthig: Sandkapellen von verschiedener Gröſse. Fig. IV. zeigt die Gestalt einer solchen. Sie hat gleiche Höhe und Breite. Der Rand *a a a* liegt bei Anwendung derselben auf dem Rande des Aufsatzes *A*. Fig. II. Die Dille *b* paſst in den Ausschnitt *a*.

Dreifüſse, Ringe von Eisenstäben verschiedener Gröſse nach Fig. V., auf welchen man Abrauchschalen stellet. — Feuerzangen, Kohlenschaufel u. s. w.

Solcher Öfen bedarf man von verschiedener Gröſse. Das Verhältniſs der Theile bleibt dasselbe.

2. *Lampenofen.*

Der Lampenofen ist zu vielen Versuchen im Kleinen höchst anwendbar. Indem man denselben vor sich auf dem Studiertische haben kann, be-

merkt man jede Erscheinung, die die Substanz, welche man bearbeitet, erleidet. Auch zum Evaporiren, Destilliren, Zerlegen vieler Fossilien u. s. w. eignet er sich sehr gut.

Fig. VI. ist ein solcher Apparat.

a b ist eine runde messingene Stange, die in dem Fuſse *b* steht.

c c c sind kleine bewegliche messingene Stäbe, welche an der Stange angeschraubt werden können.

d d d sind kleine Cylinder, an denen sich vorne Ringe befinden. Sie sind ebenfalls beweglich, und können lang oder kurz gemacht werden, je nachdem man sie von den Stäben *c* abwärts oder herauf schraubt.

e ist eine Argandsche Lampe, welche ebenfalls beweglich ist.

Man kann nach Willkühr noch mehrere bewegliche Stäbe anbringen, und statt des Ringes vorne zwei Halbzirkel, die durch eine Schraube, welche man am Ende des Cylinders *d* anbringt, zangenförmig geöffnet und geschlossen werden können, befestigen.

3. *Destillirblase.*

So häufig der Gebrauch der Destillirblasen auch seyn mag, so häufig man auch Veränderungen damit vorgenommen hat, so sehr sucht man doch noch jetzt Verbesserungen dabei anzubringen. Ich halte es daher nicht für überflüssig, über diesen

Gegenstand, der nicht allein für den Chemiker und Technologen, sondern auch für viele andere Stände, deren tägliche Beschäftigung das Destilliren ausmacht, von der gröſsten Wichtigkeit ist, etwas ausführlicher zu reden.

Fragt es sich zuvor: Worauf gründet sich die zweckmäſsigste Einrichtung der Blasen? so muſs unstreitig die Antwort seyn: Auf die Möglichkeit, bei wenigem Feuer in der möglichst kürzesten Zeit die Destillation zu enden. Hiezu ist aber erforderlich, daſs den Dämpfen in eben dem Grade, in welchem sie sich erzeugen, auch Gelegenheit verschafft wird, sich zu condensiren und in die Vorlage abzuflieſsen.

Gewöhnlich bedient man sich zur Abkühlung der in Dampf verwandelten Flüssigkeit entweder der Mohrenköpfe oder der Kühlfässer, oder beider zusammen.

Es ist nicht zu leugnen, daſs die Mohrenköpfe sehr anwendbar sind, wenn man durch Wasserkünste ein beständiges Zuströmen von neuem kaltem Wasser bewerkstelligen kann. In diesem Falle sind auch die Helme mit einer Rinne, in welcher die verdichtete Flüssigkeit von dem Obertheile des Helms herabträuft, und durch den Schnabel sogleich in die Vorlage geleitet werden kann, sehr dienlich. Da man aber höchst selten dergleichen Wasserkünste hat, so sind die Mohrenköpfe wegen der Nothwendigkeit, in die man versetzt wird,

das erhitzte Wasser jeden Augenblick mit neuem zu verwechseln, verwerflich.

Von dem Gesichtspunkte nun ausgegangen, daſs die Dämpfe vermögend seyen, sich im Helme zu verdichten und an den Seiten herabzulaufen, überträgt man dieses auch auf die Blase mit dem Kühlfasse, giebt dem Helme bald die Form eines Conus, bald mehr oder weniger diejenige einer Kugel, und bringt dann den Schnabel gewöhnlich am Untertheile des Helmes an. Um noch mehr seinen Zweck zu erreichen, giebt man dem Helme, von der Schnabelgegend an, rings im Innern herum eine Rinne.

Wenn man nun aber bedenkt, daſs ohne Mohrenkopf, in dem beständig kaltes Wasser befindlich ist, die Dämpfe durchaus nicht in dem Helme verdichtet werden können, sondern daſs die Condensation erst in dem Schnabel und der Kühlröhre Statt findet, — und dies beweiset doch offenbar der hohe Grad der Temperatur des Helms während der Destillation, bei der man in einem auf den Helm gestellten Gefäſse mit Flüssigkeit, nicht allein diese gänzlich verflüchtigen, sondern sogar bis zum Kochen erhitzen kann; — so muſs natürlich jene Theorie wegfallen, und mit ihr die unzweckmäſsige Einrichtung der Helme mit einer bessern vertauscht werden.

Nimmt man dagegen an, daſs die Abkühlung der in Dampf verwandelten Flüssigkeit nur allein

in dem Schnabel und der Kühlröhre geschehe, so folget, daſs die Destillation um so schneller von statten gehen müsse, je mehr Dämpfe in den Helm gebracht und aus diesem durch den Schnabel abgeleitet werden. Je mehr Oberfläche einer Flüssigkeit dargeboten wird, desto schneller geht die Verdunstung vor sich. Je gröſser daher der Breitendurchmesser einer Blase gegen den Höhendurchmesser ist, desto stärker muſs auch der Zudrang der Dämpfe in den Helm seyn, und je weiter man den inneren Raum des Schnabels macht, um desto schneller müssen die entstandenen Dämpfe abgeleitet werden.

Es sey Fig. VII. *A* die Blase von gleichem Höhen- und Breitendurchmesser. Der Helm *B* Fig. VIII. passe genau in deren Mundloch; der Schnabel werde von *d* nach *c* immer weiter, und verlaufe sich, wie die Figur zeiget, ganz in dem Raume des Helms.

Oftmals bedarf man zur Destillation des Wasserbades. In diesem Falle füllet man die Blase mit Wasser an, und setzt einen Cylinder von Zinn, in dem die zu destillirende Flüssigkeit befindlich ist, hinein. Oben muſs der Cylinder etwas breiter werden und einen Rand haben, damit der Helm darein passe, und der Cylinder auf dem Mundloche der Blase festliege. Oftmals bringt man auch an der Blase bei *e* eine Öffnung an, welche man mit einer Schraube schlieſsen kann. Sie dient dazu, Flüssigkeit in die Blase zu gieſsen.

4. *Thermometer*,

zur Bestimmung der Temperatur flüssiger Substanzen.

5. *Wedgwood's Pyrometer.*

(v. CRELLS chemische Annalen 1798. B. 2. S. 57. 124. 183.)

6. *Barometer.*

7. *Eudiometer.*

8. *Eine kupferne Nadel*,

die sich auf einer Spitze bewegt, zur Bestimmung der Elektricität der Fossilien. HAÜY Mineralogie übersetzt von KARSTEN.

9. *Magnete, Magnetnadeln*,

zur Bestimmung der Polarität der Fossilien u. s. w. v. HUMBOLD, im bergmänn. Journal, 1. B. S. 556.

10. *Gefäſse.*

a) Zur Verdunstung der Flüssigkeiten. Dahin gehören:

Porcelainene, gläserne, zinnerne, kupferne und silberne Tassen und Schalen; eiserne, zinnerne und kupferne Kessel.

b) Zu Schmelzversuchen:

Platine, goldne, silberne, eiserne, porcelainene, irdene und kreidene Schmelztiegel; Kohlentiegel.

c) Zum Digeriren:

Kolben und Phiolen von verschiedener Gröſse.

d) Zum Destilliren:

Gläserne und irdene Retorten, mit und ohne Tubus, von weissem und grünem Glase; irdene und gläserne Vorlagen mit und ohne Tubus, von verschiedener Gröſse; ein Wulfischer Destillirapparat.

In Hinsicht der Retorten ist zu bemerken, daſs der Hals derselben unterwärts nicht sehr eingedrückt sey, sondern sich sanft in die Wölbung verlaufe, wie Fig. IX. zeigt. Übrigens ist es gleich, ob die Wölbung der Retorte länglich oder rund sey.

e) Zum Filtriren:

Gläserne Trichter mit langer und kurzer, gerader und gebogener Röhre. Die Filtrirtrichter müssen nicht gewölbt seyn, sondern ganz gerade Wände haben. Damit die zu filtrirende Flüssigkeit besser ablaufen könne, legt man in denselben kleine gläserne Filtrirhäkchen. Filtrirgläser oder cylindrische Zuckergläser von verschiedener Gröſse.

f) Zur Gasentbindung:

Gasentbindungsflaschen mit mehreren gebogenen Röhren.

g) Zur Aufbewahrung mehrerer Substanzen:

Glasstöpselgläser, Zuckergläser aller Art.

h) Zur mechanischen Absonderung:

Siebe und Durchschläge verschiedener Art.

i) Zum Messen einiger Flüssigkeiten:

Zinnerne und gläserne Mensuren.

k) Zum Abheben der Flüssigkeiten:

Heber von Glas verschiedener Gröſse. Sehr anwendbar ist oftmals ein Heber mit drei Schenkeln, Fig. X. Um diesen zu gebrauchen, taucht man den Schenkel *a* in die Flüssigkeit, hält die Öffnung des Schenkels *b* mit dem Finger zu, und zieht durch den in die Höhe laufenden Schenkel *c* die Luft aus dem Heber. Wenn die Flüssigkeit bis *d* gestiegen ist, nimmt man den Finger von der Öffnung *b* weg, und läſst die Flüssigkeit in einem darunterstehenden Gefäſse ablaufen, nachdem man zuvor schnell die Öffnung des Schenkels c verschlossen hat.

l) Zum Zerreiben:

Reibeschalen von Feuerstein, Agat, Marmor, Serpentin, Glas und Porcelain; Mörsel von Stahl, Eisen, Messing.

m) Zum Verkütten der Fugen eines Apparats:

Kütte von Thon und Leinölfirniſs; gewöhnlichen Kleister von Kraftmehl, mit dem man Papierstreifen oder Schweineblase bestreicht, und um die Fugen bindet; einen Kütt aus gleichen Theilen fein gestoſsener und durch-

gesiebter Tiegelscherben und Thon, mit Wasser angeknetet.

Über zusammengesetztere Apparate sehe man: GRENS Grundrifs der Naturlehre. Neuere Edition. 8. BRISSONS *Dictionnaire raisonné de Physique.* –

Aufserdem bedarf man noch:

Spatel von Platin, Silber, Eisen, Glas, Porcelain, Elfenbein und Holz; Löffel von eben diesen Substanzen; gebogene und gerade Röhren von Glas und Eisenblech verschiedener Art; Flaschen, irdene Kruken, Strohkränze u. s. w.; Glaskugeln mit zwei Tuben, Fig. XI. Man bedient sich derselben bei Destillationen. Aus der Öffnung *a* der Kugel *B* erhebt sich eine Glasröhre zur Abführung der Gasarten; in der Öffnung *b* liegt der Retortenhals *A*. *C* ist eine Wulfische Flasche, in welcher bei c, wenn die Gelegenheit es erfordert, die Röhre *a e* gestellet wird. Da man bei den Destillirgeräthschaften sehr darauf sehen mufs, so wenig Fugen als möglich dabei anzubringen, so ist es auch hier sehr zweckmäfsig, die Röhre *e*, welche in die zweite Flasche gestellet wird, bei *d*, wo sich sonst der Tubus befindet, gleich anlöthen zu lassen. Eben so werden die folgenden Flaschen eingerichtet. Sprengeisen verschiedener Gröfse.

11. *Wagen und Gewichte.*

Die Wagen, und zwar die gleicharmigen, sind dem Chemiker unentbehrliche Instrumente, der Nutzen derselben ist so allgemein, daſs es darüber keiner Worte weiter bedarf. Man gebraucht die Wagen von verschiedener Gröſse; alles kömmt aber darauf an, daſs dieselben den gehörigen Grad der Empfindlichkeit haben und nicht falsch sind *), denn jeder absolute Fehler im Wägen, wird relativ um so viel gröſser, als Vielfachheit der Theilchen des Ganzen vorhanden ist, auf welches das gefundene Gewicht reducirt werden soll.

Eine Wage, welche zwei Pfund zieht, muſs auch noch einen halben Gran angeben können. — Zu dem genauesten Wägen, z. B. in der Probierkunst, bei Annalysen der Fossilien bedient man sich der sogenannten Probierwagen. Eine solche Wage darf höchstens nur mit 200 Gran beschwert werden, und muſs noch 0,02 Gran angeben **).

Wenn gleich die Empfindlichkeit der eben angeführten Wagen in den meisten Fällen hinreichend ist, so hat die Geschicklichkeit der Künstler es

*) Des Balken Arme müssen daher genau von gleicher Länge seyn, und beim Verwechseln der Schalen dieselbe Richtigkeit zeigen.

**) Es ist sehr zweckmäſsig, die zu wägenden Substanzen nicht unmittelbar auf die Wageschalen, sondern in kleine, dünne, darauf gestellte Schalen von Silber- oder Messingblech zu wägen.

es doch dahin zu bringen gewufst, noch viel sensiblere Wagen zu verfertigen. Rosier giebt, im *Journal de Physique* 1788 *Août*, eine Wage von Ramsden an, welche 10 Pfund tragen, und dabei noch $\frac{1}{1000000}$ anzuzeigen vermögend ist. Lüdecke, in Gilberts Annalen, I. 2. S. 121, beschreibt eine Wage von besonderer Einrichtung, bei der ein nach unten stehender Zeiger das Gleichgewicht angiebt, und $\frac{1}{48580}$ des Gewichts einer Schale Ausschlag giebt.

Eine genauere Beschreibung der Wagen findet man in Leupold *Theatrum staticum.*

Die Gewichte, deren man sich bei Wägungen bedienet, müssen genau justiret seyn. Da man dieselben in der Regel von Messing macht, dieses sich aber in feuchter Luft sehr leicht oxydiret, so ist es sehr zweckmäfsig, wenigstens die kleineren Gewichte vergolden zu lassen.

Übrigens versteht es sich von selbst, sehr darauf zu sehen, dafs sowohl die Gewichte, als auch die Wagen, beständig rein seyen, und man sie daher an einem nicht feuchten Orte aufbewahren müsse. Die feinen Probierwagen bewahret man in Glasschränken auf.

Bei Bestimmung der Einheit des Gewichts und deren Abtheilung verfährt man ganz willkührlich, und es bleibt noch jetzt zu wünschen übrig, dafs man in den verschiedenen Ländern Ein herrschendes Gewicht einführen möchte.

Zur genaueren Übersicht will ich die Eintheilung der Gewichte, die in verschiedenen Landen üblich sind, und zum Wägen bei chemischen Untersuchungen angewendet werden, anführen.

1. *Deutsches- Nürnbergisches Medicinalgewicht.*

Man theilet dasselbe in

Pfund. (℔)	Unzen. (℥)	Drachmen. (ʒ)	Scrupel. (℈)	Gran. (gr.)
1	12	96	288	5760
	1	8	24	480
		1	3	60
			1	20

Hiervon unterscheidet sich das Deutsche Civilgewicht. Das Pfund desselben = 16 Unzen oder 32 Loth. Übrigens ist dasselbe in verschiedenen Ländern verschieden.

2. *Französisches Medicinalgewicht.*

Die Eintheilung geschieht, wie bei dem Deutschen Medicinalgewichte, mit Ausnahme der Eintheilung des Scrupels, welcher in 24 Grains getheilt wird.

Übrigens ist das Deutsche Medicinalgewicht um 2 Drachmen, 1 Scrupel, 11 Grains leichter als das Französische.

3. *Köllnisches Markgewicht.*

Man theilt dasselbe in

Mark.	Unzen.	Loth.	Quentchen.	Pfennige.	Heller.	Richtpfennigtheile.
1	8	16	64	256	512	65536
	1	2	8	32	64	8192
		1	4	16	32	4092
			1	4	8	1024
				1	2	256
					1	128

1 Mark oder 8 Unzen des Köllnischen Markgewichts sind gleich 65336 Richtpfthl.
8 Unzen des Deutschen Medicinalgewichts sind gleich . . 66949 —
1 Gran ist gleich $17\frac{1669}{3840}$ —

4. *Französisches Troygewicht.*

Mark.	Unzen.	Gros.	Deniers.	Grains.
1	8	64	192	4608
	1	8	24	576
		1	3	72
			1	24

1 Mark des Französischen Troygewichts enthält 68729 Richtpfthl.
1 Grain $14\frac{4153}{4608}$ —

5. *Englisches Troygewicht.*

Pound.	Ounces.	Penny-weight.	Grains.	Mites.
1	12	240	5760	115200
	1	20	480	9600
		1	24	480
			1	20

1 Pound des Englischen Troygewichts enthält 104688 Richtpfthl.
1 Grain enthält $18\frac{7}{40}$ —

6. *Holländisches Troygewicht.*

Mark.	Oncen.	Engel.	Aas.
1	8	160	5120
	1	20	640
		1	32

1 Mark des Holländischen Troygewichts ist gleich 68935,761 Rpfthl.
1 Aas ist gleich $13\frac{485}{1024}$ —

7. *Neues französisches Gewicht.*

Seit mehreren Jahren hat man in Frankreich die Decimaleintheilung eingeführt und für alle Maſse den Metre oder $\frac{1}{10000000}$ des Quadranten des Erdmeridian festgesetzt. Das Flächenmaſs bestimmt man entweder nach Quadratmetres oder nach Ares. Ein Are = 100 Quadratmetres oder 1 Decametre. Für die körperlichen Maſse dient der Kubikmetre; für Flüssigkeiten hat man noch

den Litre, welcher $\frac{1}{1000}$ eines Steres oder Kubikdecimetre ist.

Man giebt dem Gewichte den Namen Gramme — das griechische γϱαμμα — = den $\frac{1}{1000}$ Theil eines Litres — eines Millilitres — destillirten Wassers.

Die höheren und niederen Abtheilungen eines Grammes werden nach dem decadischen Zahlsysteme so gemacht, daſs das Aufsteigen um das Zehnfache, das Herabsteigen um das Zehntheilige geschieht. Jenes wird mit Griechischen, dieses mit Lateinischen Zahlwörtern ausgedrückt. Erstere sind Μυϱια 10000, Χιλια 1000, Ἑκατον 100, Δεκα 10; letzteres *Mille* 1000, *Centum* 100, *Decem* 10.

Man nennet daher ein Gewicht von 10 Grammen ein Decagramme, von 10 Decagrammen ein Hectogramme; von 10 Hectogrammen ein Chilogramme; von 10 Chilogrammen ein Myriagramme. Und im Herabsteigen ein Gewicht von $\frac{1}{10}$ Gramme ein Decigramme; von $\frac{1}{10}$ Decigramme ein Centigramme; von $\frac{1}{10}$ Centigramme ein Milligramme.

		Gramme.		Richtpfennigtheile.		Mark.
1 Milligramme	=	$\frac{1}{1000}$	=	0, 280224056	=	0, 00000430024
1 Centigramme	=	$\frac{1}{100}$	=	02, 80224056	=	00, 0000430024
1 Decigramme	=	$\frac{1}{10}$	=	028, 0224056	=	000, 000430024
1 Gramme	=	1	=	0280, 224056	=	0000, 00430024
1 Decagramme	=	10	=	02802, 24056	=	00000, 0430024
1 Hectogramme	=	100	=	028022, 4056	=	000000, 430024
1 Chilogramme	=	1000	=	0280224, 056	=	0000004, 30024
1 Myriagramme	=	10000	=	02802240, 56	=	00000043, 0024

1 Mark des Kölln. Med. Gew.	=	233870,00	Milligrammes.
1 Richtpfennig	=	3,54	—
1 Pfund des Deutsch. Med. Gew.	=	357663,9168	—
1 Gran	=	62,0944	—

8. Die Römer theilten ihr Libra in 12 Unzen. Auf das alte Pariser Gewicht reducirt, ist

1 Libra	=	10 Unzen	6 Quentchen	48 Gran.
1 Uncia	=	. . .	7 —	16 —
1 Duella	=	. . .	2 —	29 —
1 Sicilicus . . .	=	. . .	1 —	58 —
1 Sextula	=	. . .	1 —	14 —
1 Denarius consularis	=	. . .	1 —	2 —
1 Drachma . . .	=	. . .		65 —
1 Victoriatus . .	=	. . .		37 —
1 Scriptulum . .	=	. . .		21 —
1 Obolus	=	. . .		11 —
1 Siliqua	=	. . .		4 —

9. Bei den Griechen war:

1 Τάλαντον	=	54 Pfund	2 Unzen	6 Quentchen	48 Gran.
1 Μνᾶ	=	. . .	14 —	3 —	40 —
1 Δραχμή	=		. . .	1 —	11 —
1 Ὀβολός	=		. . .		13 —
1 Κεράτιον	=		. . .		4 —
1 Χαλκός	=		. . .		2 —
1 Λεπτόν	=		. . .		$\frac{1}{3}$ —

Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes fester Körper bedient man sich der hydrostatischen Wage. Sie unterscheidet sich von einer genauen gleicharmigen Wage nur dadurch, daſs ihre Scha-

len an ihrer untern Seite einen Haken haben, um die abzuwägenden festen Körper mittelst eines Pferdehaars daran zu hangen, wenn man sie im destillirten Wasser, das man als Einheit annimmt, und = 1,000 setzt, wäget.

Das Nicholsonsche Aräometer, welches Haüy in sofern verbessert hat, daſs unten das Körbchen an dem Cylinder beweglich ist (*Minéralogie par* Haüy), ist besonders anwendbar zur Bestimmung des specifischen Gewichts fester Körper.

Um das specifische Gewicht der liquiden Körper zu untersuchen, bedient man sich am besten der hydrostatischen Senkwagen (allgemeine Aräometres).

Man sehe darüber: Grens Grundriſs der Naturlehre; Hassenfratz, in den *Annales de Chémie* XXVI. p. 3. 132. 188. Bonjour, Fourcroy und Vauquelin im *Journal de la société de Pharmacie.* A. V. No. 13. p. 138. Haüy im *Journal d'Histoire naturelle.* T. I. No. III. Février 1792. p. 94.

11. *Löthrohr.*

Ein sehr gutes Löthrohr beschreibt Bergmann in seinen *Opusculis chemic. et physic.* p. 457. Dieses besteht aus drei Theilen: 1) einer ungefähr $\frac{3}{4}$ Fuſs langen Röhre — von Messing, Silber oder Platinblech — die nach unten zu spitzer wird, so daſs das obere weitere Ende 5''', das untere Ende $2\frac{1}{2}$ bis 3'''

im Durchmesser beträgt. Der zweite Theil gleicht einem Abschnitte eines Cylinders von ungefähr 1″ im Durchmesser. Die Höhe desselben beträgt ungefähr 4‴. Die eine Seite des Cylinders ist abgestumpft und mit einer ebenen Fläche begränzt. In dem hohlen Behälter, welcher aus drei ebenen und einer gekrümmten Fläche besteht, sammelt sich die bei dem Blasen sich absondernde Feuchtigkeit. In der gekrümmten Seite dicht unter der Abstumpfung befindet sich eine kleine mit einem Rande versehene Röhre, in welcher das engere Ende des Rohrs, an dem sich ebenfalls ein Rand befindet, nach Willkühr eingesetzt werden kann. Der dritte Theil des Löthrohrs macht eine 1 bis 1½″ lange Röhre aus, welche nach vorne zu so eng wird, daſs noch gerade der Wind durchstreichen kann. Diese Spitze paſst, wie das lange Rohr, in eine zweite Öffnung, welche in einer der beiden parallel laufenden Flächen des Feuchtigkeitsbehälters angebracht ist.

Oftmals ist es sehr bequem, mehrere Spitzen von verschiedener Länge und Durchmesser zu haben.

Um sich nun dieses Löthrohrs zu bedienen, legt man das weitere Ende zwischen die Lippen, füllet den Mund mit Luft an, bringt die Spitze an die Flamme einer Lampe oder eines Wachslichtes, und leitet die Flamme, indem man die Backen zusammendrückt und die Luft ausströmen läſst, auf die

in der einen Hand befindliche Kohle *), worauf sich die zu prüfende Substanz befindet.

Der geschickte Gebrauch des Löthrohres erfordert einige Übung. Es ist nothwendig, einen ununterbrochenen Luftstrohm zu erhalten, damit die Flamme die gehörige Zeit auf die zu prüfende Substanz würke. Man mufs sich daher üben, die Luft durch die Nase zu holen und das Blasen mit der Zunge zu regieren. Hat man den gehörigen Kunstgriff erreicht, so ist es leicht eine Viertelstunde und drüber, ohne der Lunge Nachtheil zuzuführen, ununterbrochen zu blasen.

Herr v. Saussure bedient sich statt der Kohle des Cyanits **) (*Sappare*) zur Unterlage. Er löthet zu dem Behufe ganz feine Fäden dieses Fossils an eine Glasröhre, so dafs jene noch ungefähr 3 — 4''' hervorragen, und legt darauf dann die zu prüfende

*) Die Kohle mufs gut ausgebrannt, recht leicht seyn, und bei dem Brennen keinen Rauch verursachen. Damit das Fossil ruhiger liege, schabt man mit einem Messer eine kleine Vertiefung in die Kohle, um jenes hineinzulegen. Wenn letzteres sehr zum Zerspringen geeignet ist, so ist es gut, noch eine zweite Kohle darauf zu legen, und dann die Flamme durch den Zwischenraum der beiden Kohlen auf das Fossil zu leiten.

**) Dieses zur Thonordnung gehörige Fossil ist gröfstentheils von smalteblauer Farbe, und in vierseitigen Säulen krystallisiret. Es findet sich in den Urgebirgen in der Schweiz, St. Gotthard, Sibirien, Ekatharinenburg, und mehrern andern Orten.

Substanz, welche aber nur $\frac{1}{10}'''$ im Durchmesser betragen darf. Durch diese Isolirung bringt man einen so hohen Grad der Hitze hervor, dafs Substanzen in Flufs gebracht werden, die sonst nur im Sauerstoffgase schmelzbar sind *). Herr G. R. Simon bedient sich statt der Kohle sehr häufig eines Platindrathes, den er am Ende umbiegt, um das zu prüfende Fossil dazwischen zu klemmen. Diese sinnreiche Vorrichtung ist von einem entschiedenen Nutzen, vorzüglich wenn man das Fossil mit den Flüssen behandelt.

Bei Substanzen, die in die Masse der Kohle hineindringen, z. B. dem Hornerze, bedient man sich statt derselben eines Platin- oder Silberlöffels.

Man fängt bei dieser Untersuchung damit an, ein kleines scharfkantiges Stück — von etwa 1''' im Durchmesser — für sich der Einwürkung der Flamme auszusetzen, es anfangs nur ganz schwach, nach und nach aber stärker zu erhitzen. Man bemerket alsdann, ob das Fossil vollkommen oder nur zum Theil schmelzbar oder unschmelzbar sey; bei welchem Grade die Schmelzung vor sich gehe; ob es ruhig schmelze, oder dabei aufschäume; ob es zerspringe und knistere; ob es die Farbe verän-

*) Nach Kirwann bringt man durch die Löthrohrhitze eine Temperatur von 125 — 130° Wedgwood hervor. Saussure will mittelst seiner Vorrichtung eine Hitze von 18900 Fahrenheit bewürkt haben.

dere, und bestimmt diese Farbe; ob es durchsichtig oder undurchsichtig werde; ob es die Flamme des Lichtes färbe, und ob es phosphorescire.

Man bemerkt ferner: ob sich das Fossil zum Theil oder gänzlich verflüchtige, bestimmt die Art des Geruches, welcher sich während der Operation entwickelt, und bemerkt, ob sich der Rauch wieder an die Kohle anlege; ob es an Volumen zu- oder abnimmt, und ob es sich zu einem Metallkorne reduciren lasse.

Da die durch das Löthrohr erzeugte Flamme doppelt ist, so mufs man noch besonders auf die Würkung dieser beiden, nämlich der inneren blauen, welche die stärkste Hitze, und der äufseren rothen Flamme, die die schwächste Hitze hervorbringt, Rücksicht nehmen.

Hat man das Fossil für sich geprüft, so versetzt man es mit einem schicklichen Flusse. Hiebei bemerkt man, ob sich das Fossil in dem Flusse auflöset; ob eine durchsichtige oder undurchsichtige Perle entstehe, ob es damit ruhig fliefse, oder ob es aufschäume. Endlich bestimmt man die Farbe, welche die Perle angenommen hat. Durch die Farbe allein, welche irgend ein Metall dem Flusse ertheilet, wird man oftmals in Stand gesetzt, die Art des Metalles, welches diese Färbung bewürkte, zu bestimmen.

So ertheilt das Gold dem Borax und microcosmischen Salze eine rubinrothe Farbe;

das Silber in geringer Quantität eine halbdurchsichtige gelblichweisse;

das Blei bildet damit eine undurchsichtige weisse,

das Kupfer eine durchsichtige blaue Perle, welche so lange sie warm ist einen Stich ins Grüne hat;

das Eisen färbt die Flüsse grün; in geringer Quantität hinzugesetzt, verschwindet die Farbe, wenn das entstandene Kügelchen erkaltet. Die Qualität der grünen Farbe richtet sich nach dem Zustande der Oxydation und Reinheit des Eisens. Sie hat jedoch fast immer einen Stich in das Gelbe;

das Zinn giebt mit den Flüssen ein undurchsichtiges schmutziges Kügelchen;

eben so verhält sich das Zink und das Wifsmuth, nur dafs bei letzterem das entstandene Kügelchen etwas in das Röthliche fällt;

das Nickel ertheilt dem Boraxglase und microcosmischen Salze eine hyacinthrothe durchsichtige Farbe;

das Manganesium in geringer Quantität hinzugesetzt, schmelzt damit zu einer violblauen durchsichtigen Perle, welche im Innern der Flamme behandelt, farblos wird, vor der äufseren Flamme erhitzt die Farbe aber wieder erhält;

das Scheeloxyd ertheilt den Flüssen eine blaue;

das Uran dem Borax eine braune, dem Phos-

phorsalze eine durchsichtige smaragdgrüne Farbe;

das Titan giebt mit dem Borax ein hyacinthrothes, mit dem Phosphorsalze ein röthlichgraues undurchsichtiges Kügelchen;

das Chrom giebt dem Boraxglase eine grüne durchsichtige Farbe.

Bei strengflüssigen Fossilien bedient man sich oftmals statt der ausgeathmeten Luft des Sauerstoffgas, welches man entweder aus einer an dem Löthrohre befestigten Blase presset, oder durch den Druck des Wassers hineintreibt. In diesem Falle ist es nothwendig, das Löthrohr an einer schicklichen Fläche anzuschrauben.

Man sehe über den Gebrauch verschiedener Löthröhre v. SAUSSURE's Verbesserungen etc. in v. CRELLS chemischen Annalen 1795. B. I. S. 38. 99. 198. BERGMANN *de tubo ferruminatorio* in dessen *Opuscul. chemic. et physicis.* Vol. II. p. 455—510. v. ENGSTRÖMS Beschreibung eines Taschenlaboratorium, übersetzt von WEIGEL, 1782. 8. VOIGTS Vorrichtung in TROMSDORFF Journal der Pharmacie. VIII. I. S. 3. Taf. III. BAADERS Beschreibung eines neu erfundenen Gebläses, 1794.

Zweiter Abschnitt.

Reagenzien.

Ein zweites wesentliches Erfordernifs zur chemischen Untersuchung der Naturkörper ist die Bereitung der dazu nöthigen Reagenzien, oder gegenwürkenden Mittel. Ihre Anwendung gründet sich auf das Vermögen, Stoffe, mit denen man sie in Berührung bringt, zu verändern und dieselben durch eine in die Sinne fallende Würkung anzuzeigen. Diese äufsern sich entweder durch Veränderung der Farbe, Aufbrausen, erzeugte Niederschläge, Veränderung des Volums, Verbrennbarkeit, Geruch, Geschmack u. s. w.

Da nun die sogenannten Reagenzien nur in soferne auf den zu entdeckenden Körper würken können, als dieser auf jene reagiret, so folgt, dafs strenggenommen, beide Reagenzien seyn müssen. Man giebt daher nur denjenigen bekannten Substanzen den Namen Reagenz, vermöge derer man einen andern unbekannten Körper auffinden will.

Aus dem gesagten folgt ferner, dafs sich bei der Prüfung mit Reagenzien die Anzahl derselben sehr häufen lasse, und dafs der Inbegriff und die Anwendung aller ein vollständiges chemisches Lehrbuch umfassen würde; es können daher nur die vorzüglichsten angegeben werden.

Da verschiedene Stoffe bei Anwendung eines Reagenz dem Anscheine nach oftmals gleiche Würkungen hervorbringen, und umgekehrt, ein Reagenz auf gleiche Stoffe angewandt, nach den stattfindenden Verbindungen abweichende Resultate zu geben scheint, so mufs man dabei mit der gröfsten Behutsamkeit zu Werke gehen, und nie nach Anwendung eines einzigen ein bestimmtes Resultat fällen, sondern zuvor die Einwürkung mehrerer Reagenzien auf einen solchen Stoff zu Rathe ziehen, um mit Überzeugung sagen zu können: der entdeckte Stoff sey dieser und kein anderer.

Ich will in diesem Abschnitte die Methoden angeben, vermöge derer man sich am sichersten und leichtesten die nothwendigsten Reagenzien bereiten und überzeugen könne, ob sie den zu ihrer Anwendung erforderlichen Grad der Reinheit besitzen.

I. Säuren.

1. Schwefelsäure *). *Acidum sulphuricum. Acide sulphurique. Sulphuric acid.*

a. Bereitung.

Die Schwefelsäure wird im Grofsen fabrikmäfsig gewonnen; und dieses geschieht auf dop-

*) Synonyma: Vitriolsäure, *Acidum vitrioli.* Vitriolöl, *Oleum vitrioli.*

pelte Art: entweder durch Verbrennung des Schwefels, oder durch die Destillation des Eisenvitriols. Da aber die eine und die andere für den Chemiker nicht den gehörigen Grad der Reinheit hat, so muſs er sie sich selbst zu reinigen suchen. — Die aus dem Schwefel bereitete Säure enthält allemal schwefelsaures Kali, weil man demselben zu seiner Oxydation Salpeter zusetzt, und Blei, wenn nämlich die Verbrennung desselben in den Bleikammern vorgenommen wurde. Die aus dem Eisenvitriol erhaltene Säure ist aber immer mit einem dampfenden Wesen, und häufig mit Eisen verunreiniget.

Um die durch Verbrennung des Schwefels erhaltene Säure zu reinigen, gieſst man etwa ein Pfund derselben (mittelst eines Trichters, der bis zur Endung des Retortenhalses reicht) in eine Glasretorte *), stellet diese in eine Kapelle, welche man in einen Windofen legt, bedeckt die Retorte ganz mit Sand, und legt eine Vorlage unlutirt an. Man

*) Hier ist zu bemerken, daſs die Retorte, der man sich zu dieser Arbeit bedient, aus einem, aller Orten gleich dicken, reinen Glase bestehe, daſs der Hals derselben kurz abgesprengt, und am Anfange der Wölbung nicht sehr eingebogen sey. Auch der Hals der Vorlage muſs nur sehr kurz seyn, damit der Retortenhals bis in der Vorlage Wölbung reiche. Im entgegengesetzten Falle geht nicht allein die Arbeit sehr langsam von statten, sondern man muſs auch das Zerspringen der Gefäſse befürchten.

Man beginnet die Destillation mit schwachem Feuer, giefst, wenn die eingelegte Säure nicht den gehörigen Grad der Concentration hatte, das zuerst erhaltene Destillat weg, legt eine neue Vorlage an, und verstärkt nach und nach das Feuer, damit die Säure immer gelinde kochend erhalten werde. Nach Endigung der Destillation findet man im Boden der Retorte die fremdartigen Theile, welche die Säure aufgelöfst hat. Die Säure mufs in Glasstopfelgläsern aufbewahret werden.

Die Reinigung der aus dem schwefelsauren Eisen erhaltenen Säure geschieht eben so, nur mit dem Unterschiede, dafs man die Dämpfe, welche diese Säure ausstöfst, zuerst bei einem schwachen Feuer abdestilliret. Dann wechselt man die Vorlage, und verfährt wie oben *).

b. Prüfung der Reinheit.

Sie mufs völlig wasserhell seyn, keine Dämpfe an der Luft ausstofsen; mit Wasser verdünnet und mit kohlensaurem Kali gesättiget, keinen Niederschlag erzeugen, und nach der Verdunstung einer kleinen Quantität keinen Rückstand hinterlassen. — Ihr specifisches Gewicht beträgt nach Klaproth im höchsten Grade der Concentration 1,850; das des Wassers gleich 1,000 gesetzt.

*) Man destillirt zwar die Schwefelsäure, indem man die Retorte unmittelbar dem Feuer aussetzt; allein diese Operation erfordert noch viel mehr Behutsamkeit.

c. Bestandtheile.

Nach KLAPROTH,

der flüssigen concentrirten Säure,

Schwefel	31,5;
Oxygen	42,9;
wesentliches Wasser	25,6;

der concreten Säure, wie sie sich in den trockenen Salzen und Fossilien befindet, nach ebendemselben,

Schwefel	42,3;
Sauerstoff	57,7.

d. Anwendung *).

Sie scheidet die mehresten Säuren aus ihren Verbindungen. Die Kohlensäure entweicht unter Aufbrausung, sey sie in einem Mineralwasser enthalten, oder mit einem Alkali, einer Erde oder einem Metalle verbunden. Die Salpeter-, Salz- und Essigsäure entweichen bei angewandter Wärme unter Entwickelung ihres sehr eigenthümlichen Geruchs.

Sie zersezt die Verbindungen des Baryts, indem sie mit demselben einen regenerirten Schwerspath bildet. Eben so verhalten sich die kalkerdigen Salze. Hiebei ist jedoch zu merken, daſs ein Überschuſs von Säure und eine groſse Menge Wassers den Gyps aufgelöst erhalten.

*) Man bedient sich der Schwefelsäure fast immer im verdünnten Zustande. Demzufolge gieſst man nach und nach zu vier bis fünf Theilen Wasser einen Theil Säure.

Auch die Blei- und Quecksilberauflösungen werden durch diese Säure zersezt, indem sich die Oxyde mit derselben verbinden, und weisse Niederschläge bilden. Der Quecksilberniederschlag verändert indessen seine weisse Farbe durch Übergiefsung mit warmen Wasser in gelb.

Eben so zerlegt sie die Schwefelleber, wobei, wenn jene in Wasser aufgelöset war, das geschwefelte Wasserstoffgas in grofser Menge entweicht, welches man sich auf diese Weise bereiten kann.

Ist die Schwefelsäure mit vielem Wasser verdünnt, so bedient man sich derselben, in Verbindung mit Zink oder Eisen, zur Bereitung des reinen Wasserstoffgases.

Überhaupt dient sie dem Chemiker zur Auflösung der Alkalien, der Erden und Metalle. Mit dem Kali giebt sie vitriolisirten Weinstein; mit Natrum, Glaubersalz; mit Thonerde und dem gehörigen Antheile Kali, Alaun; mit Talkerde, Bittersalz; mit dem Kupfer, Kupfervitriol; mit dem Eisen, Eisenvitriol; mit dem Zink, Zinkvitriol u. s. w.

Ihre Verwandtschaften sind folgende:

1. Baryterde.
2. Strontianerde.
3. Kali.
4. Natrum.
5. Kalkerde.
6. Bittererde.
7. Ammonium.
8. Glycinerde.
9. Yttererde.
10. Alaunerde.
11. Zirkonerde.
12. Metallische Oxyde.

2. Salzsäure *). *Acidum muriaticum. Acide muriatique. Muriatic acid.*

a. Bereitungsart.

In eine gläserne Retorte schütte man $2\frac{1}{2}$ Pfund reinen, trockenen Kochsalzes, und giefse dazu, mittelst eines Glastrichters, dessen gebogene Röhre bis zu Ende des Retortenhalses reicht, $1\frac{1}{2}$ Pfund concentrirter Schwefelsäure, die zuvor mit eben so viel Wasser verdünnet worden, kütte eine geräumige Vorlage an, in der $\frac{1}{2}$ Pfund destillirten Wassers befindlich ist, fange die Destillation bei schwachem, nach und nach aber verstärktem Feuer an, und unterbreche die Operation, wenn alle Flüssigkeit abdestillirt ist. Der Rückstand in der Retorte wird schwefelsaures Natrum (Glaubersalz) seyn.

Die so bereitete Säure ist indessen in den wenigsten Fällen rein, sondern enthält fast immer Schwefelsäure. Ist sie gelb gefärbt, so enthält sie oxydirte Salzsäure mit wenigem Eisen.

Um sie völlig zu reinigen, giefse man zu obiger Salzsäure so lange salzsaure Baryterdenauflösung, als noch eine Trübung entsteht. Man scheide hierauf die Säure von dem Bodensatze, verdün-

*) Da diese Säure sich mit einer noch gröfseren Menge Sauerstoff vorzüglich durch Beitritt des schwarzen Manganoxyds, verbindet, so sehen mehrere Chemiker dieselbe als eine unvollkommene Säure; letztere aber, die oxydirte, als eine vollkommene Säure an.

ne sie mit $\frac{1}{2}$ Pfund Wasser, und gieſse sie, unter Beobachtung der oben angeführten Vorsicht, in eine Glasretorte. Hierauf lege man eine Vorlage an, lasse ungefähr $\frac{1}{2}$ Pfund Flüssigkeit bei mäſsiger Temperatur übergehen, und destillire, nach Erneuerung der Vorlage, bei guter Regierung des Feuers, die Säure ab. Das letzte Destillat wird eine sehr reine, von den stinkenden, fremdartigen Theilen befreite Säure seyn *).

b. Prüfung der Reinheit.

Sie muſs völlig wasserhell seyn, keinen stinkenden saffranartigen Geruch äuſsern, mit salzsaurer Barytauflösung, so wie mit blausaurem Kali keinen Niederschlag verursachen, und nach der Verdunstung eines kleinen Theils auf einer erhitzten Glasplatte, keinen Rückstand hinterlassen. — Ihr specifisches Gewicht beträgt 1,160.

c. Bestandtheile.

Sie sind noch nicht bekannt; nur macht man aus der Analogie von anderen Säuren den Schluſs, daſs sie aus einer säurefähigen Basis und dem Sauerstoffe bestehe **).

*) Auch kann man die zuerst erhaltene, mit Schwefelsäure noch verunreinigte Säure nochmals über etwas Kochsalz destilliren, und sie dann, wie gezeigt, weiter behandeln.

**) Obgleich die galvanischen Versuche uns dahin zu führen schienen, die Bestandtheile dieser Säure auszumitteln, so entsprachen doch die ferneren Versuche dem er-

d. Anwendung.

Mit Wasser verdünnet, dient sie vorzüglich zur Fällung mehrerer Metalle. So scheidet sie das Silber, Blei, Wifsmuth und Quecksilber aus ihren Auflösungen, und verbindet sich mit ihren Oxyden. Das salzsaure Silber giebt sich besonders dadurch zu erkennen, dafs es an der Luft die ursprünglich weisse Farbe in eine graulich schwarze umändert.

Auch zur Entdeckung der Schwefelleber, und Bereitung des reinen Wasserstoffgases kann sie, wie die Schwefelsäure, sehr zweckmäfsig angewandt werden.

Endlich dient sie dem Chemiker zur Auflösung mehrerer Erden und Metalle. Sie löset Eisen und Zink schon in der Kälte; Kupfer, Zinn, Wifsmuth, Kobalt, Nickel, Antimonium, Manganoxyd und Arsenik aber, bei Mitwürkung der Wärme auf. Auf die übrigen Metalle äufsert sie keine Einwürkung. Die metallischen Oxyden löset sie sehr leicht auf.

Das braune und schwarze Manganoxyd entdeckt sie durch die oxydirt salzsauren Dämpfe, welche sich entwickeln, wenn sie mit jenen in Berührung kommt.

wünschten Resultate nicht. Nach SIMONS trefflichen Versuchen, läfst sich reines Wasser nicht in Salzsäure verwandeln; sondern dies ist nur dann der Fall, wenn zugleich ein thierischer Stoff, z. B. Muskel, zugegen ist.

Die Verwandtschaften dieser Säure sind folgende:

1. Baryterde.
2. Strontianerde.
3. Kali.
4. Natrum.
5. Kalkerde.
6. Ammonium.
7. Bittererde.
8. Glycinerde.
9. Alaunerde.
10. Zirkonerde.
11. Metallische Oxyden.

3. Salpetersäure. *Acidum nitricum. Acide nitrique. Nitric acid.*

a. Bereitung.

Man schütte zwei Theile reinen getrockneten und gepulverten Salpeters in eine Glasretorte, vermische einen Theil concentrirter Schwefelsäure mit eben so viel Wasser, gieſse diese Flüssigkeit mit eben der Vorsicht, die bei Bereitung der Salzsäure gezeigt ist, auf den Salpeter, lege dann die Retorte in eine Sandkapelle, kütte eine geräumige Vorlage daran, in der man zuvor einen Theil destillirten Wassers gethan hat, und destillire bei nach und nach verstärktem Feuer, bis endlich beim Glühen der Kapelle keine rothe Dämpfe mehr entstehen und die Masse in der Retorte völlig trocken erscheinet. Der in der Retorte verbliebene Rückstand ist schwefelsaures Kali.

Die so bereitete Säure enthält gewöhnlich noch etwas Schwefelsäure und oftmals auch Salzsäure.

Um sie hievon zu reinigen *), tröpfelt man so lange salpetersaure Silberauflösung hinein, als noch dadurch ein Niederschlag **) erzeugt wird. Wenn sich der Niederschlag gesetzt hat, giefst man die klare Säure ab, bringt den Rückstand aufs Filtrum, damit alle Säure ablaufe, giefst die klare Flüssigkeit in eine Retorte, ohne den Hals derselben zu verunreinigen, und destilliret sie beinahe bis zur Trockne. Das Resultat dieser Destillation ist eine chemischreine Salpetersäure.

b. Prüfung der Reinheit.

Sie mufs völlig wasserhell seyn und weder durch salzsaure Baryt-, essigsaure Blei-, noch salpetersaure Silberauflösung eine Trübung erleiden. Auch darf sie nach dem Verdampfen keinen Rückstand hinterlassen. Das specifische Gewicht derselben beträgt 1,2800. Im höchsten Grade der Concentration ist das specifische Gewicht derselben nach Kirwan, 1,5543. Man erhält letztere durch die Destillation des trocknen Salpeters mit concentrirter Schwefelsäure ohne Wasser.

*) Vauquelin scheidet dadurch die fremden Säuren von der Salpetersäure, dafs er sie einige Zeit mit einem Bleioxyde in Berührung läfst, und darauf destilliret.

**) Dieser Niederschlag ist entweder schwefelsaures Silber, oder salzsaures Silber, oder beides zusammen. Ist das Quantum beträchtlich, so reduciret man es nach dem Auswaschen und Trocknen durch Schmelzung mit trockenem kohlensauren Kali oder Natrum.

c. Bestandtheile.

Man ist noch nicht gänzlich einig über das quantitative Verhältnifs der Bestandtheile der reinen wasserfreien Säure.

Nach Lavoisiers Versuchen besteht sie aus 79,537 Sauerstoff, 20,463 Stickstoff. Nach Davy besteht sie aus 70,5 Sauerstoff, 29,5 Stickstoff.

d. Anwendung.

Sie zeigt durch ein schwaches Aufbrausen wie die Schwefelsäure, die Gegenwart der Kohlensäure in einem Fossile oder Mineralwasser an.

Sie zersetzt die Schwefelleber und scheidet den Schwefel aus.

Man bedient sich derselben um reine Phosphorsäure und Arseniksäure zu bereiten, welches man bewerkstelliget, wenn man im ersten Falle über Phosphor, im letzten über weisses Arsenikoxyd, Salpetersäure destilliret. — Eben so dient sie zur Bereitung der Zuckersäure.

Zur Auflösung metallischer Stoffe ist sie dem Chemiker unentbehrlich. Nimmt man das Platin, Gold und Titan aus, so greift sie alle Metalle an.

Endlich bedient man sich der Salpetersäure häufig zu Untersuchungen organischer Körper.

Vermischt man zwei Theile Salzsäure mit einem Theil Salpetersäure, so erhält man die salpetrigsaure Salzsäure (Königswasser; *Acidum ni-*

troso - muriaticum ; *Acide nitro - muriatique*; *Nitro-muriatic acid*,) deren man sich vorzüglich zur Auflösung des Platins und Goldes bedient.

Ihre Verwandtschaften zu den Erden und Alkalien sind folgende:

1. Baryterde.
2. Strontianerde.
3. Kali.
4. Natrum.
5. Kalkerde.
6. Ammonium.
7. Bittererde.
8. Glycinerde.
9. Alaunerde.
10. Zirkonerde.

4. Phosphorsäure. *Acidum phosphoricum. Acide phosphorique. Phosphoric acid.*

a. Bereitung *).

Man giefse fünf Unzen Salpetersäure, die nach der angegebenen Vorschrift bereitet ist, in eine Tubulatretorte, schütte darin zu kleinen Portionen eine halbe Unze in kleine Stücke geschnittenen Phosphor, lege, wenn der Phosphor oxydirt und verschwunden ist, eine geräumige Vorlage an, und destillire, ohne die Vorlage zu verkütten, bei anfangs sehr mäfsigem, am Ende verstärktem Feuer,

*) Auch erhält man die Phosphorsäure durch die unmittelbare Verbrennung des Phosphors. Die wohlfeilste Art aber ist, sich dieselbe aus den Knochen durch Zerlegung mit Schwefelsäure zu verschaffen. So bereitet man sie zum Theil fabrikmäfsig. Diese Säure ist aber nie rein, sondern mufs mittelst des Weingeistes und Ammonium erst gereinigt werden.

bis weder Salpetersäure, noch Salpetergas übergeht *). Ist nun aller Phosphor gehörig oxydiret und in Phosphorsäure verwandelt worden, so giebt man noch so lange Feuer, bis der Rückstand trocken erscheinet. Die trockene Masse glühet man endlich in einem Platin- oder Kupfertiegel. Die so bereitete Säure ist chemisch rein, und kann entweder in diesem glasartigen Zustande, oder in Wasser aufgelöset, aufbewahret werden.

b. Prüfung der Reinheit.

Im destillirten Wasser muſs sie sich völlig auflösen, farbenlos erscheinen, und mit einem Alkali gesättiget, keinen Niederschlag erzeugen. Das specifische Gewicht der trockenen Säure beträgt 2,687.

c. Bestandtheile.

Sauerstoff 0,60. Phosphor 0,40.

d. Anwendung.

Wenn man gleich diese Säure zur Prüfung mehrerer Erden und Metalle anwenden könnte, so zieht man doch andere Mittel derselben vor.

Zur Bereitung des phosphorsauren Natrum und microcosmischen Salzes, wovon weiterhin gesprochen werden soll, wird sie angewendet.

*) Geschieht während der Destillation die Entwickelung der nitrösen Säure zu stark, so ist es rathsam dieselbe zu unterbrechen, und sie den andern Tag zu erneuern.

Die Ordnung ihrer Verwandtschaften ist:

1. Baryterde.	7. Bittererde.
2. Strontianerde.	8. Glycinerde.
3. Kalkerde.	9. Alaunerde.
4. Kali.	10. Zirkonerde.
5. Natrum.	11. Metalloxyden.
6. Ammonium.	12. Kieselerde.

5. Arseniksäure. *Acidum arsenicum. Acide arsénique. Arsenic acid.*

a. Bereitung.

Nach Buchholz mischt man in einer Retorte einen Theil Salzsäure von 1,2 specifischem Gewichte, vier Theile weissen Arsenik und zwölf Theile Salpetersäure von 1,25 specifischem Gewichte, legt die Retorte in eine Sandkapelle, bringt eine Vorlage an, die aber nicht verküttet wird, und destilliret so lange, bis kein Salpetergas mehr entweicht. Die zurückgebliebene Flüssigkeit wird zur Trockne verdunstet und die Masse einige Minuten geglühet. Die zurückgebliebene Masse ist trockene Arseniksäure, welche man in sechs Theilen destillirten Wassers auflöset, und in gut verschlossenen Gefäfsen aufbewahret.

b. Prüfung der Reinheit.

Sie mufs völlig wasserhell seyn, und zur Trockne verdampft, sich vollständig in zwei Theilen kochenden Wassers auflösen.

Das specifische Gewicht derselben im trockenen Zustande verhält sich zu dem des Wassers, wie 3,391 : 1,000.

c. Bestandtheile.

Nach Buchholz: weisser Arsenik 86,5. Sauerstoff, 13,5.

d. Anwendung.

Man bedient sich dieser Säure zur Entdeckung irgend einer Schwefelverbindung, mit dem sie einen mehr oder weniger gelb gefärbten Niederschlag bildet.

Auch bedarf man sie, um wegen ihrer heftigen Würkungen bei vorfallenden Gelegenheiten Gegenversuche anzustellen.

Auf die Metalle äufsert sie nur eine sehr geringe Einwürkung. Einige Metalle zersetzen sie. Platin, Gold, Silber und Quecksilber werden gar nicht von ihr angegriffen.

Sie verbindet sich mit den Alkalien und Erden, und bildet mit ersteren leicht auflösliche, mit letzteren aber sehr schwer auflösliche Verbindungen.

Die Ordnung ihrer Verwandtschaft ist folgende:

1. Kalkerde.
2. Baryterde.
3. Strontianerde.
4. Bittererde.
5. Kali.
6. Natrum.
7. Ammonium.
8. Glycinerde.
9. Alaunerde.
10. Zirkonerde.
11. Metallische Oxyden.

6. Essigsäure. *Acidum aceticum. Acide acétique. Acetic acid.*

a. Bereitung.

Um die starke Essigsäure zu bereiten, sättiget man eine beliebige Menge Kali mit destillirtem Essig, und verdampft die neutrale Flüssigkeit bis zur Trockne.

Dann nimmt man zwei Theile schwefelsauren Kali, vermischt dieses mit einem Theil concentrirter Schwefelsäure, die zuvor mit drei Theilen Wasser verdünnet ist, und verdampft das Gemische bis zur völligen Trocknifs. Diese Verbindung liefert das übersaure schwefelsaure Kali.

Hierauf reibt man drei Theile trockenen essigsauren Kali *) mit acht Theilen trockenen schwefelsauren Kali zusammen, schüttet das Gemenge schnell in eine Glasretorte, (ohne den Hals der Retorte zu verunreinigen, welches man vermittelst eines zusammengerollten Bogen Papiers, der bis zur Wölbung der Retorte reicht, leicht verhindern kann) und unterwirft denselben nach angebrachter Vorlage und Verküttung der Fugen, einer gelinden Destillation. Man destilliret so lange, bis keine Essigsäure mehr erscheint. — Verrichtet man auf diese Weise die Arbeit mit Geschicklichkeit, so ist das Produkt eine chemisch reine Säure,

*) Statt dessen bedient man sich auch des Bleizuckers.

die in einem Glasstöpselglase aufbewahret werden mufs.

b. Prüfung der Reinheit.

Sie mufs völlig farbenlofs seyn, einen sehr starken stechenden, nicht empyreumatischen, Geruch haben, und weder von der essigsauren Baryt- oder Bleiauflösung getrübt werden, noch durch das geschwefelte Wasserstoffgas eine braune Farbe annehmen.

c. Bestandtheile.

Über die Grundmischung dieser Säure sind die Meinungen der Chemiker noch getheilt. Proust vermuthet, dafs der Stickstoff einen Bestandtheil derselben ausmache.

Übrigens besteht sie aus Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff, deren quantitatives Verhältnifs bis jetzt noch nicht hinlänglich bekannt ist.

d. Anwendung.

Man bedient sich zwar nur in wenig Fällen der concentrirten Essigsäure, gewinnet aber dadurch den Vortheil, dafs man in einem kleinen Raume eine grofse Quantität aufbewahren kann. Gewöhnlich bedient man sich derselben als blofsen destillirten Essig.

Man benuzt diese Säure zur Entdeckung des in einer Flüssigkeit befindlichen Ammonium, welches sich durch die sichtbaren Dämpfe zu erkennen giebt, die ein mit Essigsäure benezter und über

die Flüssigkeit gehaltener Glasstab erzeugt. Ist das Ammonium durch eine Säure gebunden, so entbindet man es zuvor durch Hinzufügung der nöthigen Quantität reiner Kali- oder Natrumlauge.

Auch zur Auflösung gebraucht man sie oft mit vorzüglichem Vortheile.

Mit den Alkalien, Erden und metallischen Oxyden geht sie Verbindungen ein, welche im Grade ihrer Verwandtschaft in folgender Ordnung folgen:

1. Baryterde.	7. Bittererde.
2. Strontianerde.	8. Metalloxyden.
3. Kali.	9. Glycinerde.
4. Natrum.	10. Alaunerde.
5. Kalkerde.	11. Zirkonerde.
6. Ammonium.	

7. Weinsteinsäure. *Acidum tartaricum. Acide tartarique. Tartaric acid.*

a. Bereitung.

Man übergieſse einen Theil reiner eisenfreier gepulverter Kreide, (oder carrarischen Marmors) mit zwanzig Theilen Wasser, bringe das Gemenge in einem zinnernen Kessel zum Kochen, und trage nach und nach unter beständigem Umrühren so lange gepulverten reinen Weinstein hinzu, als noch ein Aufbrausen erfolgt, und die Flüssigkeit völlig neutralisiret ist. Hierauf scheide man das flüssige weinsteinsaure Kali von dem unauflös-

lichen

lichen weinsteinsauren Kalk, lauge, letzteren mit warmem und kaltem Wasser gut aus, vermische ihn in einem gläsernen Gefäfse mit einem Theil concentrirter Schwefelsäure, die mit zwanzig Theilen Wasser verdünnt ist, und unterwerfe das Ganze einer zwölfstündigen Digestion, während welcher Zeit man es öfter mit einer Glasstange umrührt. — Die Schwefelsäure wird die Weinsteinsäure abscheiden und der unauflösliche schwefelraure Kalk (Gyps) zu Boden fallen. Jetzt scheide man die Flüssigkeit, welche die Weinsteinsäure enthält, durch ein Seihetuch, lauge den Rückstand gut aus, vermische die gesammelte Flüssigkeit und prüfe eine kleine Quantität derselben durch salzsaure Barytauflösung auf Schwefelsäure. Entsteht dadurch ein Niederschlag, so enthält sie Schwefelsäure. In diesem Falle kann die Flüssigkeit mit weinsteinsaurem Kalk digerirt, und der entstandene Gyps abgeschieden werden. Ist man nun überzeugt, dafs die Flüssigkeit keine Schwefelsäure mehr enthält, so verdampft man sie bis zum Krystallisationspunkte. Scheidet sich während dieser Arbeit noch Gyps aus, so mufs derselbe sorgfältig weggeschafft werden. Durch langsame Verdunstung und nachherige Krystallisation erhält man eine concrete Weinsteinsäure.

Bearbeitet man auf diese Weise die Weinsteinsäure mit Vorsicht und Genauigkeit, so erhält man sie gänzlich rein.

b. Prüfung der Reinheit.

Sie muſs völlig farbenlos und an der Luft unveränderlich seyn, mit der salzsauren Barytauflösung keinen Niederschlag bilden und sich leicht in Wasser auflösen *). Ihr specifisches Gewicht beträgt nach Hassenfratz 1,5962.

c. Bestandtheile.

Nach Vauquelins Untersuchung: Sauerstoff 70,5. Kohlenstoff 19,—. Wasserstoff 10,5.

d. Anwendung.

Als Reagenz bedient man sich derselben immer in Auflösung. — Sie ist ein treffliches Entdeckungsmittel für das Kali. Ist dieses in einer Säure aufgelöset, so fällt bei Anwendung der Weinsteinsäure sogleich ein regenerirter Weinstein zu Boden. Da das Natrum mit dieser Säure kein so schwer auf-

*) Wenn gleich die Weinsteinsäure sehr häufig in vierseitige Tafel krystallisiret, so kann die Krystallgestalt derselben doch nicht zur Charakteristik dienen. Sie nimmt nicht immer diese Form an, sondern erleidet sehr viele Abweichungen. So sahe ich z. B. in des verstorbenen, um die Chemie so verdienstvollen Lowitz hinterlassenen Sammlung von Krystallmodellen mehrerer Salze, die er selbst dargestellet hatte, über acht verschiedene Gestalten der krystallisirten Weinsteinsäure.

Diese Krystallmodelle sind von ihm selbst aus schwarzem Wachse mit unendlichem Fleiſse angefertiget. Er besaſs sie doppelt. Die eine Sammlung ist jetzt im Besitz der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg; die andere ist der Moscovischen Universität übergeben.

lösliches Salz bildet, so dient sie zur Scheidung und Unterscheidung des Natrum und Kali.

Sie oxydiret das Eisen, Zink und Quecksilber. Auf die übrigen Metalle scheint sie nicht zu würken. Sie verbindet sich mit den Alkalien, Erden und Metalloxyden.

Ihre Verwandtschaften sind nach Bergmann folgende:

1. Kalkerde.
2. Baryterde.
3. Strontianerde.
4. Bittererde.
5. Kali.
6. Natrum.
7. Ammonium.
8. Alaunerde.

8. Sauerkleesäure. *Acidum oxalicum. Acide oxalique. Oxalic acid* *).

a. Bereitung.

Zur Bereitung der Kleesäure kann man zwei Wege einschlagen.

α. Aus dem Sauerkleesalze.

Man löse eine beliebige Menge Sauerkleesalz, von welchem weiterhin gesprochen werden soll, in destillirtem Wasser auf, sättige die prädominirende Säure mit kohlensaurem Kali, filtrire die Auflösung, und gieſse so lange salzsaure Barytauflösung **) hinzu, als noch ein Nieder-

*) Synonyma: Zuckersäure, *Acidum saccharicum.*

**) Oder statt dessen kann man auch essigsaures Blei anwenden.

schlag erfolgt. Hierauf bringe man das Ganze aufs Filtrum, und lauge den Rückstand aus. Die filtrirte Flüssigkeit enthält salzsaures Kali, das zu dieser Arbeit weiter nicht benutzt werden kann. Auf dem Filtrum bleibt die kleesaure Baryterde, welche getrocknet und gewogen, mit der Hälfte — dem Gewichte nach — concentrirter Schwefelsäure, die zuvor mit zwölf Theilen Wasser verdünnet ist, übergossen wird. Dann setze man diese Verbindung in einem Glaskolben einer zwölfstündigen gelinden Digestion aus, und schüttele sie öfter um. Die Schwefelsäure scheidet die Kleesäure ab, die unauflösliche schwefelsaure Baryterde sinkt zu Boden, und die Kleesäure bleibt in der Flüssigkeit zurück. Letztere scheide man durch das Filtrum, lauge den Rückstand gut aus, und verdampfe die gesammelte Flüssigkeit in einer gläsernen oder porcelainenen Schale bis zum Krystallisationspunkte. — Die erhaltenen Krystalle sind reine Kleesäure. Die zurückgebliebene saure Flüssigkeit wird so lange der Verdunstung und Krystallisation exponiret, als noch Säure anschiefst.

β. Aus dem Zucker.

Man übergiefse in einer Tubulatretorte eine Unze gestofsenen weissen Zucker mit drei Unzen Salpetersäure, deren specifisches Gewicht, 1,120 ist, lege die Retorte in eine Sandkapelle, verbinde sie mit einer Gasleitungsröhre, leite diese in die pneumatische Wanne, und fange an, die Retorte

zu erwärmen. Der Zucker wird sich oxydiren und Salpetergas entweichen. Wenn die Flüssigkeit in der Retorte eine röthliche Farbe angenommen hat, gieſse man durch den Tubus noch drei Unzen Salpetersäure hinzu, und destillire dann so lange, bis sich keine rothe Dämpfe mehr entbinden, und die Flüssigkeit farbenlos erscheint. Dann gieſse man die saure Flüssigkeit in ein porcelainenes Gefäſs und stelle sie an einen kühlen Ort. Die am anderen Tage erhaltenen Krystalle spühle man mit destillirtem Wasser ab und trockne sie auf Filtrirpapier.

Die zurückgebliebene Lauge behandelt man noch so oft mit etwas Salpetersäure, als noch Krystalle anschieſsen.

Sollten die auf die eine oder andere Art erhaltenen Krystalle etwas gefärbt seyn, oder Salpeter- oder Schwefelsäure enthalten, so kann man sie durch eine nochmalige Auflösung und nachherige Verdunstung und Krystallisation hievon reinigen.

b. Prüfung der Reinheit.

Die Krystalle müssen farbenlos und durchsichtig seyn, und sich gänzlich in gleichen Theilen kochenden, oder zwei Theilen kalten destillirten Wassers auflösen. Um sich zu überzeugen, ob die Kleesäure mit Schwefelsäure verunreinigt sey, fälle man eine Auflösung derselben mit essigsaurem Blei. Es wird dadurch Kleesäure und Schwefelsäure in Verbindung des Bleies ausgeschieden werden. Löset die Salpetersäure den Niederschlag gänzlich wie-

der auf, so ist die Kleesäure rein; im entgegengesetzten Falle ist sie mit Schwefelsäure verunreiniget.

Das specifische Gewicht der concreten Säure beträgt 1,0593. Ihre Krystallformen sind vierseitige Prismen mit zwei gegenüberstehenden breiten und zwei schmalen Seitenflächen, welche mit zwei Flächen, auf den breiteren Seitenkanten aufgesetzt, zugeschärft sind.

c. Bestandtheile.

Nach Fourcroy und Vauquelin: Sauerstoff 77. Kohlenstoff 13. Wasserstoff 10.

d. Anwendung.

In Wasser aufgelöset, giebt sie dem Chemiker ein sehr wichtiges Mittel an die Hand, die Gegenwart der Kalkerde zu entdecken, mit der sie, wenn jene in einer Flüssigkeit aufgelöset ist, eine höchst schwerauflösliche Verbindung eingeht *). Da aber die Baryt- und Strontianerde ebenfalls dergleichen Verbindungen eingehen, so muſs, im Falle man sich noch nicht von der Abwesenheit dieser Erden überzeugt hat, der erhaltene Niederschlag noch weiter untersucht werden. Demzufolge kann man letzteren glühen, um die Kleesäure zu zerstöhren, die erhaltene Erde in Salzsäure auflösen, und der Krystallisation exponiren. Die Krystallgestalt und

*) Hiebei ist jedoch zu bemerken, daſs keine freie Säure in der Flüssigkeit besonders vorwalte, widrigenfalls diese zuvor mit einem Alkali gesättiget werden muſs.

das Verhalten derselben an der Luft lassen alsdann ein richtiges Urtheil fällen.

Die Sauerkleesäure würkt nicht auf Platin, Gold, Silber und Quecksilber; die übrigen Metalle werden aber von derselben angegriffen. Mit den Alkalien, Erden und metallischen Oxyden verbindet sie sich und äufsert folgende Verwandtschaften:

1. Kalkerde.
2. Baryterde.
3. Strontianerde.
4. Bittererde?
5. Kali.
6. Natrum.
7. Ammonium.
8. Alaunerde.

9. Blausäure. *Acidum borussicum. Acide prussique. Acide prussic* *).

Diese Säure wird für sich zu Untersuchungen nicht angewendet. In Verbindung mit den Alkalien aber ist sie dem Chemiker höchst unentbehrlich. Da sie indessen im freien Zustande nicht angewandt wird, und sie aus den nachher zu beschreibenden Salzen gewöhnlich gewonnen wird, so findet hier keine weitere Beschreibung derselben statt.

10. Bernsteinsäure. *Acidum succinicum. Acide succinique* **).

a. Bereitung.

Man fülle gröblich gestofsenen Bernstein in einen niedrigen Kolben, dafs noch wenigstens die Hälfte des

*) Synonyma: Thierische Säure, *Acidum zootinicum, Acide zootique.*

**) ——— Bernsteinsalz, *Sal succini.*

Raumes übrig bleibe, setze ihn in eine Sandkapelle, lutire einen Glashelm darauf und lege an letzteren eine Vorlage. Bei anfangs schwachem, nach und nach verstärktem Feuer erhält man anfangs eine saure Flüssigkeit, die nach Scheele Essigsäure ist; dann sublimirt sich die Bernsteinsäure im Helme, und endlich erzeugt sich ein Öl, welches anfangs gelb, gegen das Ende der Operation aber braun gefärbt erscheint. In der Retorte bleibt ein schwarzer kohliger Rückstand.

Die so erhaltene Säure ist nun noch mit mehr oder weniger Bernsteinöl durchdrungen, von welchem sie geschieden werden muſs. Um das zu bewerkstelligen, löset man nach Lowitz die erhaltene Säure in kochendem Wasser auf, fügt der Hälfte des Gewichts gut ausgeglühetes Kohlenpulver hinzu, kocht die Flüssigkeit einigemal auf, gieſst sie durch einen naſsgemachten, inwendig mit Kohlenpulver bestaubten Spitzbeutel, und stellet sie zum Krystallisiren weg. Die zurückgebliebene Flüssigkeit giebt durch ferneres Verdampfen noch mehrere concrete Säure.

b. Prüfung der Reinheit.

Im höchsten Grade der Reinheit ist sie von weisser Farbe, in Weingeist und in drei Theilen kochenden Wassers auflösbar. Mit der essigsauren Baryt- oder Bleiauflösung darf sie keinen Niederschlag erzeugen, und in einem silbernen Löffel

erhitzt, muſs sie sich verflüchtigen, selbst ohne Kohle zu hinterlassen.

Ihre Krystallform ist ein dreiseitiges Prisma. Oft krystallisiret sie in dünnen Tafeln, die immer zusammengehäuft sind.

Ihr specifisches Gewicht beträgt 1,4630.

c. Bestandtheile.

Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, deren quantitatives Verhältniſs noch nicht hinlänglich bestimmt ist.

d. Anwendung.

Man bedient sich dieser Säure zur Bereitung der bernsteinsauren Alkalien.

Ihre Würkungen auf die Metalle sind noch nicht hinlänglich bekannt.

Die Ordnung ihrer Verwandtschaften zu den Erden und Alkalien ist folgende:

1. Baryterde.
2. Kalkerde.
3. Kali.
4. Natrum.
5. Bittererde.
6. Ammonium.
7. Glycinerde.
8. Alaunerde.

11. Gallussäure *) (in Form der geistigen Tinctur.) *Acidum gallaicum. Acide gallique. Tinct. of Gall.*

a. Bereitung.

Um diese zu bereiten, übergieſst man eine Unze gröblichzerstoſsener Galläpfel mit fünf Unzen

*) Eigentlich sollte man sich eine reine Gallussäure verschaffen, und diese in Wasser aufgelöset als Reagenz

rectificirten Weingeistes, läfst dies vier und zwanzig Stunden an einem mäfsig warmen Orte stehen, und scheidet die braune durchsichtige Flüssigkeit durch die Filtration ab.

b. Prüfung der Reinheit.

Sie mufs völlig durchsichtig seyn, und die nachfolgenden Eigenschaften besitzen.

c. Bestandtheile.

Gallussäure *), Gerbestoff und Extractivstoff.

d. Anwendung.

Man bedient sich derselben vorzüglich zur Entdeckung des Eisens. Tröpfelt man wenige Tropfen davon in eine Flüssigkeit, in welcher Eisen aufgelöset ist, so wird dasselbe nach Verschiedenheit des Quantum und der dabei statt findenden Verbindungen mit andern Substanzen, mehr oder weniger violett oder bläulich schwarz gefället. Hiebei ist jedoch zu merken, dafs keine Säure sehr prädominiren darf, sondern dafs diese zuvor durch ein Alkali abgestumpft werden müsse.

Auch die übrigen Metalle, mit Ausnahme des Platins, Zinns, Zinks, Kobalts, Braunsteins und

anwenden; da aber der Gerbestoff in den meisten Fällen gleichwürkend mit der Säure ist, so läfst man es gewöhnlich hiebei bewenden. Dazu kömmt noch, dafs andere Mittel diese Säure entbehrend machen.

*) Die unmittelbaren Bestandtheile der Gallussäure sind diejenigen aller sogenannten vegetabilischen Säuren.

Arseniks, werden durch die Säure gefället. Die Farben der metallischen Niederschläge hangen aber sehr von dem verschiedenen Grade der Oxydation der Metalle, der Säuren, welche die Metalle aufgelöset enthielten, und den verschiedenen Verbindungen, die in der Mischung zugleich vorkommen, ab. So wird das Quecksilber orange, das Silber weiſs, das Nickel grünlich grau, das Tellur in gelben Flocken, das Uran chokoladenbraun, das Titan röthlichbraun, das Chrom braun gefället. Den Goldauflösungen ertheilt der Gallusaufguſs eine grüne Farbe, indem sich ein braunes Pulver, welches metallisches Gold ist, ausscheidet.

Das Molybdän wird zwar nicht gefället, erhält aber durch die Gallussäure eine bräunliche Farbe.

Auch diejenigen Erden, welche den Übergang zu den Metallen zu äuſsern scheinen, und namentlich die Glycin- und Yttererde, imgleichen die Zirkonerde, werden gefället.

II. Alkalien.

12. Reines Kali *) (in flüssiger Gestalt).

Kali purum. Potasse pure.

a. Bereitung.

Man löse einen Theil kohlensaures Kali, welches man aus dem Weinstein oder Salpeter bereitet

*) Synonyma: Ätzendes oder kaustisches Kali, *Kali causticum.*

hat, in vier und zwanzig Theilen Wasser auf, und setze der Auflösung so lange gebrannten und gestoſsenen Carrarischen Marmor, — der gänzlich seiner Kohlensäure beraubt ist, — hinzu, bis etwas filtrirte Flüssigkeit weder von dem Kalkwasser getrübt wird, noch mit Säuren aufbrauset. Hierauf gieſse man die Lauge durch Leinewand *), lauge den erdigen Rückstand, der in kohlensaurem Kalk besteht, gut aus, und lasse die Lauge in einem wohl verschlossenen Gefäſse sich abklären. Die klare Flüssigkeit verdunste man alsdann in einem blanken eisernen Kessel **), lasse sie nach hinlänglicher Concentration nochmals in einem Glase von allen beigemengten Theilen absetzen, und gieſse endlich die völlig klare Lauge in ein reines Gefäſs, um sie zum Gebrauch aufzubewahren.

Da es nothwendig ist, die Quantität des in der Flüssigkeit befindlichen Kali anzugeben, so verdampfe man eine halbe Unze Lauge in einem silbernen oder eisernen Gefäſse, und erhalte die Masse so lange in Fluſs, bis sie ruhig flieſst, und

*) Wünscht man, daſs die Lauge völlig farbenlos werde, so muſs man die Leinewand zuvor eine Zeit in kaustische Lauge legen, damit die vegetabilischen Stoffe derselben, welche immer eine Färbung bewürken, aufgelöset werden.

**) Noch besser geschieht die Bereitung in einem silbernen Gefäſse.

auf eine kalte Fläche gegossen, sogleich erstarret. Das Gewicht des trockenen Kali giebt alsdann das Quantum desselben in der Auflösung zu erkennen. Wenn man mit einer sehr kleinen Quantität operirt, ist es besser, das Gefäfs zuvor zu wägen, und das Gewicht desselben von demjenigen, welches das mit dem Kali gefüllte Gefäfs hält, abzuziehen.

Letzteres Verfahren dient auch dazu, den sogenannten Aezstein — *Lapidem causticum* — zu verfertigen.

b. Prüfung der Reinheit.

Das trockene reine Kali mufs von weisser Farbe seyn, die sich ins graulichgelbe zieht. Die Auflösung darf mit einer Säure kein Aufbrausen verursachen; die mit Salpetersäure gesättigte und zur Trockne verdampfte Lauge, nach Wiederauflösung in Wasser, keinen Rückstand hinterlassen, und durch salpetersaure Silberauflösung nicht getrübt werden.

Das specifische Gewicht des trockenen Kali ist nach Hassenfratz 1,7085.

c. Bestandtheile.

Sie sind noch den kommenden Zeiten zu bestimmen übrig.

d. Anwendung.

Da die Kalilauge die Thon- und Glycinerde auflöset, dahingegen die übrigen Erden, welche in einer Auflösung befindlich seyn können, fället, so

dient sie dazu, jene beiden Erden abzuscheiden, welche darauf, nach Sättigung der Lauge mit Säure, und Wiederauflösung des dadurch gefälleten Antheils, mittelst kohlensauren Ammoniums, welches die Alaunerde fället, die Glycinerde aber auflöset, weiter geschieden werden können.

Sie löset die Kieselerde *) auf, und bildet damit das Glas, wenn man die gehörigen Verhältnisse nimmt.

Auch die Oxyden des Zinns, Zinks, Antimoniums, Molybdäns, Arseniks, Tungsteins und Tellurs löset sie auf.

Zur Aufschliefsung der Fossilien, welche man zerlegen will, ist sie dem Chemiker unentbehrlich.

Endlich dient sie zur Auflösung thierischer Körper.

Die Folge ihrer Verwandtschaften zu den Säuren ist nachstehende:

1. Kleesäure.	9. Bernsteinsäure.
2. Schwefelsäure.	10. Zitronensäure.
3. Salpetersäure.	11. Benzoesäure.
4. Salzsäure.	12. Essigsäure.
5. Phosphorsäure.	13. Boraxsäure.
6. Flufssäure.	14. Kohlensäure.
7. Weinsteinsäure.	15. Blausäure.
8. Arseniksäure.	

*) Dieserwegen sollte die Kalilauge in metallenen Gefäfsen, z. B. silbernen, die das Kali nicht angreift, aufbewahrt werden.

13. Reines Natrum *) (in flüssiger Gestalt).

Liq. Natri caustici. *Soude pure.*

a. Bereitung.

Man bedient sich dazu des gereinigten kohlensauren Natrum, und verfährt übrigens gänzlich, wie im vorhergehenden Abschnitte bei Bereitung des Kali gezeiget ist.

b. Prüfung der Reinheit. c. Bestandtheile.

Was in dieser Hinsicht von dem Kali gesagt würde, ist auch auf das Natrum anwendbar.

Das specifische Gewicht im trockenen Zustande ist nach Hassenfratz 1,536.

d. Anwendung.

Wenn gleich das Kali in den meisten Fällen mit dem Natrum gleiche Eigenschaften äufsert, und folglich auch da angewendet werden kann, wo man dieses gebraucht, so eignet sich doch das Natrum zu manchen Arbeiten ungleich besser.

Mit dem Öle giebt es eine compacte trockene Seife, und mit der Kieselerde ein besseres Glas, als das Kali.

*) Synonyma: Kaustisches Natrum, *Natrum causticum.*

14. Reines Ammonium *) (in flüssiger Gestalt). *Liq. Ammonii caustici. Ammoniac pure.*

a. Bereitung.

Man schütte in eine Retorte zwölf Unzen gebrannten Kalk, den man mit sechs Unzen Wasser übergossen hat, damit er zerfalle; löse dann neun Unzen Salmiak in zwölf Unzen Wasser auf, gieſse die Auflösung auf den Kalk, und spühle den Hals der Retorte mit sechs Unzen Wasser nach. Hierauf lege man eine geräumige, vorher schon angepaſste Vorlage, die sechs Unzen Wasser enthält, an, verklebe die Fugen auf das beste, und destillire bei gelindem Feuer. Der Kalk wird den Salmiak zerlegen, sich mit der Salzsäure desselben verbinden, und das freigewordene Ammonium, vom Wasser absorbiret, sich in die Vorlage ansammeln. Man unterbreche die Destillation, wenn etwa achtzehn Unzen übergetrieben sind, so daſs die Flüssigkeit in der Retorte vier und zwanzig Unzen beträgt.

b. Prüfung der Reinheit.

Es muſs völlig farbenlos seyn, einen höchst durchdringenden Geruch besitzen, mit Säure gesättiget, nicht aufbrausen, dadurch keine Trübung erleiden, und die Auflösung so wenig mit salpeter-

saurer

*) Synonyma: Äzender Salmiakspiritus, *Spiritus salis ammoniaci causticus.*

saurer Silberauflösung, als Sauerkleesäure einen Niederschlag verursachen.

c. Bestandtheile.

Wasser . .	74,63.
Ammonium	25,37.

Nach Berthollet des reinen gasförmigen Ammonium:

Wasserstoff 0,193; Stickstoff 0,807.

d. Anwendung.

Man bedient sich desselben zur Ausscheidung der Thon-, Bitter-, Gadolin- und Beryllerde, wenn sie in Verbindung der Baryt- Strontian- und Kalkerde sind, auf deren Auflösungen das Ammonium nicht wirkt.

Es oxydiret das Kupfer, Zink und Nickel, und löset diese Metalle auf. Die Kupfer- und Nickelauflösungen geben sich durch eine hohe blaue Farbe zu erkennen; erstere unterscheidet sich von lezteren dadurch, dafs das metallische Eisen, aus der mit Säure gesättigten Auflösung, das Kupfer metallisch fället, welches beim Nickel nicht der Fall ist.

Nach Klaproth wird das Kupfer aus der ammoniakalischen Auflösung durch Zink und Phosphor gefället. — Auch die Oxyden des Kobalts und Scheels werden von dem Ammonium aufgelöset.

Durch die Oxyden des Quecksilbers, Blei's und Mangan wird es zum Theil zersetzt.

Fället man eine kaltbereitete salpetersaure Quecksilberauflösung damit, so erhält man das

schwarze Quecksilberoxyd, welches ein dreifaches Salz aus Quecksilberoxyd, Salpetersäure und Ammonium ist.

Man bedient sich endlich desselben zur Bereitung des ammoniakalischen Knallgoldes, Silbers und Quecksilbers.

Die Verwandtschaften desselben zu den Säuren sind:

1. Schwefelsäure.	9. Bernsteinsäure.
2. Salpetersäure.	10. Zitronensäure.
3. Salzsäure.	11. Benzoesäure.
4. Phosphorsäure.	12. Essigsäure.
5. Flufssäure.	13. Boraxsäure.
6. Kleesäure.	14. Kohlensäure.
7. Weinsteinsäure.	15. Blausäure.
8. Arseniksäure.	

III. Erden. *)

15. Reine Kalkerde (in Wasser aufgelöset).

Aqua Calcariae. Eau de chaux. Lime-Water.

a. Bereitung.

Man glühet eine beliebige Quantität weissen Marmors so lange in einem Schmelztiegel, bis er aller Kohlensäure beraubt worden, und nicht mehr,

*) Von ihnen ist zu merken, dafs sie bis jetzt noch nicht zerlegt worden sind, und daher den einfachen Stoffen beigezählt werden müssen.

mit einer Säure übergossen, aufbrauset. Dann übergiefst man eine Unze desselben mit wenigem Wasser, damit er zerfalle, wobei sich bekanntermafsen viele freie Wärme erzeugt. Den zerfallenen Kalk schüttet man in eine Flasche, giefst ein Pfund destillirten Wassers darauf, und schüttelt das Gemische zu wiederholten Malen gut um. Man läfst den Bodensatz binnen Tag und Nacht absetzen, und giefst die wasserhelle Flüssigkeit in gut zu verstopfende Gefäfse.

b. Prüfung der Reinheit.

Es mufs völlig wasserhell seyn und einen scharfen Geschmack haben; blaue Pflanzenfarben grün färben; an der Luft sich mit einem Häutchen überziehen; mit der Schwefelsäure verbunden Gyps, und mit Salzsäure versetzt, nach Verdunstung, den an der Luft leicht zerfliefsbaren salzsauren Kalk bilden.

c. Bestandtheile.

Sie ergeben sich schon von selbst. 1000 Theile Wasser enthalten ungefähr 2½ Theile Kalk.

d. Anwendung.

Man bedient sich desselben häufig bei Prüfung der Mineralwässer, um die freie Kohlensäure zu entdecken. Da ein Überschufs von Kohlensäure die Kalkerde auflöset, so mufs man sich hüten, zu wenig davon zu nehmen. Der erhaltene Niederschlag brauset, im Falle Kohlensäure die Fällung bewirkte, mit Säuren auf.

Ist Kleesäure in einer Flüssigkeit aufgelöset, so erzeugt sich bei Anwendung des Kalkwassers sogleich ein weifser erdiger Niederschlag.

Auch die Schwefelsäure wird durch einen erzeugten Niederschlag angezeiget; nur mufs in einer grofsen Menge Wasser nicht eine zu kleine Quantität Säure enthalten seyn.

Thon- und bittererdige Salze werden ebenfalls dadurch zersetzt. Die Erden werden rein, d. h. von der Kohlensäure frei, gefället. In dem Falle aber, in welchem jene Erden mit der Schwefelsäure das Salz bilden, wird der Niederschlag mit Gyps verunreiniget. Endlich ist das Kalkwasser noch ein höchst treffliches Entdeckungsmittel mehrerer Metalle.

Das Kupfer wird aus seinen Auflösungen mit grüner Farbe, das Quecksilber im Maximum der Oxydation des Metalls oraniengelb, im Minimum der Oxydation graulich-schwarz gefället. Ist Arsenik in einer Flüssigkeit aufgelöset, so giebt dieses sich durch einen weissen Niederschlag zu erkennen, der, auf glühende Kohlen gestreut, den dem Arsenik eigenthümlichen Knoblauchgeruch verbreitet.

16. Reine Baryterde (in Wasser aufgelöset).

Aqua Barytae. Eau de Baryte. Barytic-Water.

a. Bereitung.

Man löse eine Unze natürlicher kohlensaurer Baryterde — Witherit — in Salpetersäure auf, ver-

dampfe die gesättigte Auflösung bis zur Trockne, und glühe den Rückstand in einem porcelainenen Tiegel, bis alle Salpetersäure zerstöret ist.

Die auf diese Weise bereitete reine Baryterde behandle man, wie im vorhergehenden Abschnitt bei der Bereitung des Kalkwassers gezeigt wurde.

b. Prüfung der Reinheit.

Das Barytwasser mufs völlig farbenlos seyn, einen scharfen ätzenden Geschmack erregen, das geröthete Lakmuspapier blau färben, und mit Salzsäure neutralisirt und bis zum Krystallisationspunkte verdampft, in sechsseitige, der salzsauren Baryterde eigenthümliche Tafeln krystallisiren.

c. Bestandtheile.

Wasser 0,85. Baryterde 0,25.

d. Anwendung.

Das Barytwasser ist ein sehr wirksames Reagenz für die Schwefelsäure. Es zersetzt alle schwefelsaure Salze; die Baryterde bemächtiget sich, wenn jene in Wasser aufgelöset sind, der Säure, und fällt damit als ein in Säuren unauflösliches Pulver zu Boden.

Übrigens wird das Barytwasser durch das Kalkwasser ersezt.

IV. Metalle. *)

17. Quecksilber **). *Hydrargyrum. Mercure. Mercury.*

a. Bereitung.

So wie man das Quecksilber im Handel erhält, ist es nicht allemal rein, und oftmals mit anderen Metallen, als Blei, Wifsmuth und Zinn verunreiniget, und daher für den Chemiker nicht anwendbar. — Um das käufliche verunreinigte Quecksilber zu reinigen, mufs man es einer Destillation unterwerfen. Da aber auch hiedurch dasselbe, besonders wenn es Wifsmuth enthält, nicht gänzlich gereinigt wird, so ist es besser, sich das Quecksilber durch die Zerlegung des Zinnobers zu verschaffen. Dem zufolge zerreibt man zwei Theile künstlichen Zinnobers, vermischt denselben mit einem Theil reinen Eisenfeils, schüttet das Gemenge in eine beschlagene gläserne oder irdene Retorte, deren Hals recht abhängig und vorne mit einem Streif Papier umwunden ist, legt eine kurzhälsige, halb mit Wasser gefüllte Vorlage an ***), und beginnt die

*) Auch die Metalle sind bis jetzt noch nicht zerlegt worden.

**) Synonyma: *Mercurius vivus. Argentum vivum.*

***) Die Vorlage mufs einen so kurzen Hals haben, dafs der Retortenhals bis in der Vorlage Mitte reicht, damit das übergetriebene Quecksilber sogleich, vom Wasser gekühlt, auf den Boden fallen kann.

Destillation, nachdem man die Retorte in einem Windofen dem freien Feuer exponirt hat. Das Eisen wird sich mit dem Schwefel verbinden, und das freigewordene Quecksilber theils in Dampfgestalt, theils in tropfbar flüssiger Form in die Vorlage übergehen. Man erhitzt nach und nach die Retorte bis zum Rothglühen, indem man sie ganz mit Kohlen bedeckt, und unterbricht die Destillation, wenn bei dieser Hitze kein Quecksilber mehr übergeht. — Das auf dem Boden der Vorlage befindliche Quecksilber, welches zum Theil ein völlig metallinisches Ansehen hat, zum Theil aber einem schwarzen Oxyd *) ähnlich ist, wäscht man mit reinem Wasser, drückt das schwarze Pulver in einem Leder zusammen, trocknet darauf alles mit Löschpapier ab, und läfst es durch ein trichterförmig zusammengerolltes Löschpapier laufen.

b. Prüfung der Reinheit.

Es mufs eine rein metallische Oberfläche haben; in der Kälte sich in Salpetersäure völlig auflösen, und, mit vielem Wasser verdünnt, keine Trübung erleiden. Auf der Kohle vor dem Löthrohre behandelt mufs es sich verflüchtigen, ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

*) Dies ist völlig metallisches Quecksilber, welches diese äufsere Gestalt durch das höchst feine Zertheiltseyn der Metallkörnchen erhält; ein gelinder Druck, den man darauf äufsert, bringt die Theilchen sogleich zusammen, und giebt ihnen ihr metallinisches Ansehen.

Das specifische Gewicht desselben beträgt nach Brisson 13,568.

c. Anwendung.

Es ist ein sehr würksames Entdeckungsmittel des in einer Flüssigkeit befindlichen Schwefels, der sich, in welcher Gestalt er auch darin befindlich seyn mag, durch die angelaufene Farbe, mit der sich die Oberfläche des hineingelegten Quecksilbers bekleidet, zu erkennen giebt.

Mit sehr vielen Metallen geht das Quecksilber Verbindungen ein, wodurch die Amalgame entstehen. Dies giebt uns zugleich Mittel an die Hand, das eine Metall von dem andern zu trennen, z. B. das Gold von dem Platin.

Besonders bedient man sich des reinen Quecksilbers zu Auflösungen in Säuren, wovon bald gesprochen werden soll. — Auch bei Bereitung gasartiger Flüssigkeiten ist es dem Chemisten zur Sperrung derselben oft unentbehrlich.

Die Verwandtschaften desselben sind nach Bergmann:

1. Salzsäure.
2. Kleesäure.
3. Bernsteinsäure.
4. Arseniksäure.
5. Phosphorsäure.
6. Schwefelsäure.
7. Weinsteinsäure.
8. Zitronensäure.
9. Salpetersäure.
10. Flufssäure.
11. Essigsäure.
12. Boraxsäure.
13. Blausäure.
14. Kohlensäure.

18. Kupfer. *Cuprum. Cuivre. Copper.*

a. Bereitung.

Was die Bereitung des Kupfers betrifft, so gewinnt man dasselbe in den Kupferwerken im Grofsen *). Da aber auch das käufliche Kupfer sehr häufig mit anderen Metallen verunreinigt ist, so kann man es folgendermafsen reinigen: Man löse eine Unze Kupfer in Salpetersäure auf, filtrire die Auflösung, wenn sich fremdartige unauflösliche Theile darin befinden, füge der gesättigten Auflösung etwas aufgelöstes schwefelsaures Natrum hinzu, und bemerke, ob dadurch eine Trübung verursacht wird. In die filtrirte Flüssigkeit stelle man alsdann ein blankes Eisen, lasse es vier und zwanzig Stunden darin liegen, wasche das metallische durch Eisen gefällete Kupfer mit Wasser ab, und trockne es. Das so erhaltene Kupfer ist zu Auflösungen besonders geschickt.

Wünscht man es in einem Stücke zu haben, so bringe man vier Theile des so erhaltenen Kupfers mit einem Theil gestofsenen Salpeters in einem Schmelztiegel eine halbe Stunde lang in die Esse, worauf man es, zu einem Korn geflossen, auf dem Boden des Tiegels finden wird.

*) Das Japanische Kupfer ist das reinste, und zu chemischen Arbeiten unmittelbar anwendbar.

b. Prüfung der Reinheit.

Es muſs sich völlig in Salpetersäure auflösen und die Auflösung weder durch Kochsalz, noch schwefelsaures Natrum, noch durch die Verdunstung, wobei die Flüssigkeit kocht, getrübt werden. Im ersten Falle enthält das Kupfer Silber, im zweiten Blei, und im dritten Falle Eisen.

Das specifische Gewicht desselben beträgt 8,668.

c. Anwendung.

Man bedient sich des Kupfers zur Fällung mehrerer Metalle. — Stellet man in eine Silberauflösung eine Kupferplatte, so wird sich das Silber metallisch fällen.

Eben so verhält sich die Quecksilber- und Goldauflösung.

Besonders dient dem Chemiker das Kupfer zur Auflösung in Säuren, wovon nachher.

Die Verwandtschaften des Kupfers zu den Säuren sind nach Bergmann folgende:

1. Kleesäure.	8. Bernsteinsäure.
2. Weinsteinsäure.	9. Fluſssäure.
3. Salzsäure.	10. Zitronensäure.
4. Schwefelsäure.	11. Essigsäure.
5. Salpetersäure.	12. Boraxsäure.
6. Arseniksäure.	13. Blausäure.
7. Phosphorsäure.	14. Kohlensäure.

19. Eisen. *Ferrum. Fer. Iron.*

a. Bereitung.

Man bearbeitet das Eisen in den Eisenhütten. Da dasselbe sich an allen Orten in so grofser Menge befindet, dafs man leicht wählen kann, so sucht man sich zu chemischen Arbeiten ein reines geschmeidiges Eisen aus.

b. Prüfung der Reinheit.

Das reine Eisen hat eine bläulicht weisse Farbe, zeigt bei einem sehr schnellen Zerspringen einen feinkörnigen Bruch. Der gewöhnliche Bruch ist faserigt. Es ist bei jeder Temperatur streckbar. In salpetersaurer Salzsäure mufs es sich gänzlich auflösen. Die mit Ammonium gefällete Auflösung darf keine blaue Farbe annehmen, und mit Kupferammoniak keinen zeisiggrünen Niederschlag geben, welcher, auf Kohlen geworfen, einen Knoblauchsgeruch verbreitet. Letzteres zeigt Arsenik, ersteres Kupfer an.

Das specifische Gewicht beträgt 7,700.

c. Anwendung.

Da das Eisen so leicht anderen Metallen ihren Sauerstoff entzieht, so bedient man sich desselben, um Metalle aus ihren Auflösungen in Säuren metallisch zu fällen. Legt man z. B. ein blankes Eisen in eine Kupferauflösung, so schlägt sich das Kupfer metallisch nieder. — Wird ein Eisenstab in die Auflösung eines Antimonial- und Tellursalzes ge-

taucht, so werden beide in metallischer Gestalt als ein schwarzes Pulver gefället.

Wegen seiner grofsen Verwandtschaft zu dem Schwefel bedient man sich des Eisens sehr vortheilhaft zur Zerlegung des Zinnobers. (Man sehe den Abschnitt vom Quecksilber.)

Zur Auflösung in Säuren ist es dem Chemiker unentbehrlich.

Nach Bergmann sind die Verwandtschaften des Eisens gegen die Säuren folgende:

1. Kleesäure.
2. Weinsteinsäure.
3. Schwefelsäure.
4. Salzsäure.
5. Salpetersäure.
6. Phosphorsäure.
7. Flufssäure.
8. Bernsteinsäure.
9. Zitronensäure.
10. Essigsäure.
11. Boraxsäure.
12. Blausäure.
13. Kohlensäure.

20. Zinn. *Stannum. Etain. Tin.*

a. Bereitung.

Man gewinnet das Zinn im Grofsen aus dem Zinnsteine *). Zu chemischen Arbeiten mufs man ein reines, nicht mit anderen Metallen verunreinigtes Zinn wählen **).

*) Nicht aber aus dem Zinnkies und Holzzinne, welche wegen ihrer grofsen Seltenheit kaum als Kabinetsstücke zu haben sind.

**) Unter den im Handel vorkommenden Zinnarten ist das Malakkische das reinste. Diesem folgt das Englische.

b. Prüfung der Reinheit.

Das reine Zinn hat eine silberweisse Farbe, die sich etwas in die bläuliche zieht; es läſst sich leicht mit dem Messer schneiden; beim Biegen verursacht es ein eigenthümliches Geräusch; mit Salpetersäure gekocht muſs es sich ganz oxydiren, und 0,35 mehr wiegen, als das angewandte Metall; die salpetersaure Flüssigkeit, welche man von dem Oxyde geschieden hat, muſs bei Prüfung mit Ammonium keine blaue Farbe annehmen, und durch schwefelsaures Natrum keinen Niederschlag erleiden. Im ersten Falle ist es mit Kupfer, im letzten mit Blei verunreiniget.

Das specifische Gewicht desselben ist 7,291.

c. Anwendung.

Auch das Zinn ist sehr geschickt, Metalle aus ihren Auflösungen zu fällen, indem es sich ihres Sauerstoffes bemächtiget. — Dies ist z. B. der Fall mit der Wiſsmuthauflösung.

Das Gold wird purpurfarben gefället.

Auch bedient man sich des Zinnes zur Auflösung in Salzsäure, um das oft gebräuchliche salzsaure Zinn zu bereiten.

Die Verwandtschaften desselben zu den Säuren sind nach Bergmann folgende:

1. Weinsteinsäure.
2. Salzsäure.
3. Schwefelsäure.
4. Kleesäure.
5. Arseniksäure.
6. Phosphorsäure.
7. Salpetersäure.
8. Bernsteinsäure.

9. Flußsäure.
10. Zitronensäure.
11. Essigsäure.
12. Boraxsäure.
13. Blausäure.

21. Zink. *Zincum. Zinc. Zinc.*

a. Bereitung.

Man scheidet das Zink in den Hütten vorzüglich aus der gelben, braunen und schwarzen Blende, und aus den Galmeiarten.

b. Prüfung der Reinheit.

Das reine Zink hat eine glänzend weisse Farbe, die sich etwas ins Bläuliche zieht, und ein deutlich blättriges Gefüge. Reibt man ein Stückchen einige Zeit lang zwischen den Fingern, so nimmt es einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack an. In einem verschlossenen Gefäſse läſst es sich gänzlich sublimiren. Mit den Säuren muſs das Zink eine farbenlose Auflösung geben, die durch blausaures Kali weder braun noch blau gefället wird.

Das specifische Gewicht des Zinks ist 6,861.

c. Anwendung.

Das Zink gehöret ebenfalls zu denjenigen Metallen, derer man sich sehr vortheilhaft bedient, Metalle aus ihren Auflösungen im metallischen Zustande zu fällen. Stellet man in eine Bleiauflösung einen Zinkstab, so wird sich das metallinische Blei in dendritischer Gestalt um das Zink fällen.

Eben so verhält sich die Zinnauflösung. Das Columb wird nach HATCHET in weissen Flocken gefället.

Nach KLAPROTH färbt sich eine Titanauflösung rund um einen hineingestellten Zinkstab blau. Nach eben demselben wird das Tellur aus seinen Auflösungen metallisch gefället. Auch die Oxyde des Bleies und Zinnes werden aus ihren alkalischen Auflösungen, und das Kupfer- und Scheeloxyd aus ihren ammoniakalischen Auflösungen durch Zink metallisch ausgeschieden.

Von den Säuren wird das Zink sehr leicht aufgelöset. In Hinsicht auf die Verwandtschaft gegen dieselben nimmt es folgende Ordnung ein:

1. Kleesäure.	8. Bernsteinsäure.
2. Schwefelsäure.	9. Flufssäure.
3. Salzsäure.	10. Arseniksäure.
4. Salpetersäure.	11. Essigsäure.
5. Weinsteinsäure.	12. Boraxsäure.
6. Phosphorsäure.	13. Blausäure.
7. Zitronensäure.	14. Kohlensäure.

V. Verbindungen der Säuren mit Alkalien, Erden und Metallen.

A. Säuren und Alkalien.

23. Schwefelsaures Natrum *). *Natrum sulphuricum. Sulfate de soude. Sulfate of soda.*

a. Bereitung.

Man erhält dies Salz entweder, indem man geradezu kohlensaures Natrum mit sehr verdünnter Schwefelsäure sättiget, und die filtrirte Auflösung krystallisiren läſst; oder man gewinnet es als Nebenprodukt bei der Bereituug der Salzsäure, wenn man nämlich den Rückstand in der Retorte auflöset und krystallisiret. Gröſstentheils aber wird die Bereitung desselben fabrikmäſsig betrieben.

b. Prüfung der Reinheit.

Dies Salz muſs sich in drei Theilen destillirten Wassers, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, auflösen; die Auflösung darf weder das geröthete Lakmuspapier bläuen, noch das blaue röthen, und mit kohlensaurem Kali keinen Niederschlag geben.

Wird die Auflösung langsam verdunstet, so krystallisiret das schwefelsaure Kali in sechsseitige gestreifte Prismen mit diedrischen Endspitzen. Die Krystalle sind durchsichtig und farbenlos, und zerfallen

*) Synonyma: Glaubers Wundersalz, *Sal mirabilis Glauberi.*

zerfallen an der Luft, indem sie einen beträchtlichen Theil ihres Krystallisationswassers fahren lassen.

c. Bestandtheile.

Nach KIRWAN: Schwefelsäure 23,52; Natrum 18,48; Wasser 58,00.

d. Anwendung.

Zur Prüfung des in einer Flüssigkeit befindlichen Bleies, mit dem die Schwefelsäure einen in Säuren unauflöslichen Niederschlag bildet.

Obgleich in dieser Rücksicht das schwefelsaure Natrum nicht anders, als die Schwefelsäure reagiret, so darf man doch nicht in allen Fällen eine freie Säure anwenden.

25. Salpetersaures Kali *). *Kali nitricum.* *Nitrate de potasse.* *Nitrate of Potasse.*

a. Bereitung.

Man findet den Salpeter theils in mehreren Gegenden auf der Oberfläche der Erde, wie z. B. im südlichen Amerika, in Ostindien, Spanien und Sicilien, theils verschafft man sich denselben, indem man der Natur zu Hülfe kommt. So bewirkt man die Erzeugung des Salpeters in Frankreich und Deutschland

*) Synonyma: Salpeter, *Nitrum.*

durch Anlegung künstlicher Salpeterplantagen, die in aufgethürmten Wänden animalischer und vegetabilischer Abgänge, mit dem Schutte alter verfallener Gebäude vermengt u. s. w. bestehen. Indem sich hier der, aus den in Fäulniſs gegangenen animalischen Körpern, entbundene Stickstoff mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft verbindet, um Salpetersäure zu bilden, bieten auf der anderen Seite das Kali der vegetabilischen Körper, und die Erden der gebildeten Säure eine Basis dar, um ein Salz zu constituiren. Durch Auslaugen der Erde, Evaporation und Krystallisation erhält man dann in den Raffinerien den Salpeter.

So wie der Salpeter im Handel vorkommt, ist er noch mit vielen fremdartigen Salzen und anderen Unreinigkeiten vermengt, von denen er gereinigt werden muſs. Demzufolge löset man einen Theil Salpeters in drei bis vier Theilen Wasser auf, versetzt die kochende Auflösung mit etwas kohlensaurem Kali, damit die salpetersaure Talk- und Kalkerde zersetzt und abgeschieden werde, filtrirt sie, und bringt sie dann zum Krystallisiren. Der erste, und, wenn der Salpeter nicht zu unrein war, auch der zweite Anschuſs sind gewöhnlich rein.

b. Prüfung der Reinheit.

Der Salpeter muſs an der Luft unverändert bleiben, und sich in sechs Theilen kalten Wassers vollkommen und ohne Rückstand auflösen. Die Auf-

lösung darf sich weder durch kohlensaure Kali-, salpetersaure Silber-, noch salpetersaure Barytauflösung trüben.

Die gewöhnlichste Krystallgestalt des Salpeters ist die sechsseitige gestreifte Säule, welche mit zwei entweder gerad oder schief aufgesetzten Flächen zugeschärft ist.

Das specifische Gewicht des Salpeters beträgt nach Hassenfratz 1,9369.

c. Bestandtheile.

Nach Bergmann Salpetersäure 0,31, Kali 0,61, Wasser 0,08.

d. Anwendung.

Er dient besonders zur Bereitung der Salpetersäure, des reinen kohlensauren Kali, zu Schmelzversuchen und zur Bereitung des weissen und schwarzen Flusses. Ersterer wird erhalten, wenn man gleiche Theile zerriebenen Salpeters und Weinsteins nach und nach in einem glühenden Schmelztiegel verpuffen läfst; letzterer, wenn man zwei Theile Weinstein und einen Theil Salpeter verpufft.

Reibt man drei Theile trockenen Salpeter, zwei Theile Kali und einen Theil Schwefel in einem erwärmten Mörsel gut untereinander, so erhält man das Knallpulver.

24. Salzsaures Ammonium *). *Ammonium muriaticum. Muriate d'ammoniaque. Muriate of Ammonia.*

a. Bereitung.

Der Salmiak wird fabrikmäſsig, und zwar gröſstentheils durch die Zersetzung des schwefelsauren Ammonium mittelst Kochsalz bereitet. Das schwefelsaure Ammonium verschafft man sich, wenn man das durch die Destillation thierischer Stoffe erhaltene Ammonium mit Schwefelsäure sättiget.

In Egypten, wo ehemals nur allein der Salmiak bereitet wurde, erhält man denselben durch die Sublimation des Ruſses aus dem Miste der Kameele, in welchem der Salmiak schon gebildet ist.

So wie der Salmiak im Handel vorkommt, ist er noch mit vielen fremdartigen Stoffen verunreiniget, von welchen man ihn reinigen kann, wenn man ihn in Wasser auflöset und die filtrirte Auflösung krystallisiret.

b. Prüfung der Reinheit.

Der Salmiak muſs sich, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, sublimiren, in drei Theilen Wassers vollkommen auflösen, die Auflösung weder durch kohlensaures Kali, noch essigsaure Blei- oder salzsaure Barytauflösung einen Niederschlag erleiden.

*) Synonyma: Salmiak, *Sal ammoniacum.*

Er krystallisiret gewöhnlich in lange vierseitige Pyramiden, oder in federartige Krystalle, die durch sechsseitige an einander gereihete Pyramiden gebildet werden.

Sein specifisches Gewicht ist nach Kirwan 1,420.

c. Bestandtheile.

Nach Kirwan Salzsäure 42,75; Ammonium 25,00; Wasser 32,25.

d. Anwendung.

Man bedient sich des salzsauren Ammonium zur Fällung des Platins. (Unterwirft man den erhaltenen Präcipitat, welcher eine dreifache Verbindung von Platin, Salzsäure und Ammonium ist, einer Sublimation, so bleibt das Platin metallisch zurück.)

Auch zur Entdeckung des unter andern in einer Flüssigkeit befindlichen Kali oder Natrum wendet man es an, weil diese beiden Alkalien den Salmiak zersetzen, sich mit der Salzsäure verbinden, und das Ammonium, welches sich durch seinen eigenthümlichen Geruch oder durch herangenahete Essigsäure zu erkennen giebt, entweicht.

Dann dient es zur Bereitung des reinen und kohlensauren Ammonium.

25. Salzsaures Natrum *). *Natrum muriaticum. Muriate de soude. Muriate of Soda.*

a. Bereitung.

Kein Salz ist auf unserer Erde so reichlich verbreitet, als das salzsaure Natrum. Bald finden wir es in concreter Gestalt als Steinsalz, bald im Meereswasser, bald in den Salzsohlen; nur ein bloſses Auflösen des ersteren und Versiedung der letzteren — wenn die Sohlen concentrirt sind — ist hinlänglich, um uns dasselbe zu verschaffen.

Um das käufliche Salz gänzlich zu reinigen, löset man es in ungefähr vier Theilen Wassers auf, prüft die Auflösung mit salzsaurer Barytauflösung, und füget derselben, wenn ein Niederschlag entsteht, so lange salzsaure Barytauflösung hinzu, bis alle Schwefelsäure ausgeschieden ist. Die filtrirte Flüssigkeit verbindet man dann mit einer Auflösung des kohlensauren Natrum, scheidet den erzeugten Niederschlag durch das Filtrum ab, und verdampfet die filtrirte Flüssigkeit, bis das Salz krystallisiret.

b. Prüfung der Reinheit.

Das salzsaure Natrum muſs weiſs seyn, sich in drei Theilen Wassers auflösen, und die Auflösung weder durch kohlensaures Natrum, noch salzsaure Barytauflösung getrübt werden.

*) Synonyma: Kochsalz, Meersalz, Steinsalz.

Das specifische Gewicht ist nach KIRWAN 2,120.

Die Krystallgestalt ist der Würfel.

c. Bestandtheile.

Nach KIRWAN des bei einer Temperatur von 80° getrockneten salzsauren Natrum: Salzsäure 38,88; Natrum 53,00; Wasser 8,12.

d. Anwendung.

Zur Fällung des Silbers, Bleies und Wiſsmuths, deren Oxyde sich mit der Salzsäure verbinden, und aus ihren Auflösungen ausscheiden.

Auch bedient man sich desselben als Fluſs und zur Bereitung der Salzsäure.

26. Boraxsaures Natrum *). *Natrum boracicum. Borate de soude. Borate of Soda.*

a. Bereitung.

Auch dieses Salz findet sich in der Natur schon gebildet. Wir erhalten den Borax von den Holländern, welche denselben unter dem Namen Tincal, als ein unreines Salz, aus Ostindien bekommen, und auf eine Art, welche noch nicht hinlänglich bekannt ist, raffiniren.

Man bedient sich des Borax gewöhnlich im calcinirten Zustande oder als Boraxglas. Um sich den einen oder das andere zu bereiten, fülle man ungefähr den sechsten Theil eines Schmelztiegels mit ge-

*) Synonyma: Raffinirter Borax, *Borax raffinata.*

wöhnlichem Borax, und stelle ihn bedeckt in einen Windofen zwischen wenig glühende Kohlen. Der Borax wird anfangs in seinem Krystallisationswasser zerfliefsen, und sich dann, bei stärkerem Feuer, nach dem Verluste eines Theils seines Krystallisationswassers zu einer schneeweifsen leichten, sehr porösen und leicht zerreiblichen Masse aufblähen, welche gebrannter Borax (*Borax usta*) genannt wird. Setzt man letzteren in einem silbernen Tiegel einer noch gröfseren Hitze aus, so wird er, seines Krystallisationswassers gänzlich beraubt, in ruhigen Flufs gerathen, ohne sich zu zersetzen. Giefst man dann die flüssige Masse auf ein Blech, so erhält man das Boraxglas (*Borax vitrificata*).

b. Prüfung der Reinheit.

Sowohl das krystallisirte, als das geglühete boraxsaure Natrum, mufs sich vollkommen in Wasser — ersterer in 12 Theilen — auflösen. Da in diesem Salze das Natrum prädominiret, so mufs die Auflösung das geröthete Lackmuspapier bläuen. Sättiget man zuvor das überschüssige Natrum mit Salpetersäure, so darf weder das salpetersaure Silber, noch salzsaure Baryt die Auflösung trüben.

Das specifische Gewicht des raffinirten Borax ist nach Kirwan 1,740.

Die Krystallform desselben ist ein sechsseitiges Prisma, mit zwei gegenüberstehenden breiteren und vier schmäleren Seitenflächen, das an den En-

den schiefwinklich und unter einander gleichlaufend zugeschärft ist.

An der Luft verlieren sie auf der Oberfläche leicht einen Theil ihres Krystallisationswassers, und werden mit einem feinen Pulver umhüllet.

c. Bestandtheile.

Nach Bergmann: Boraxsäure 0,34; Natrum 0,17; Wasser 0,49.

d. Anwendung.

Da der Borax die Eigenschaft besitzt, vor dem Löthrohre auf der Kohle zu einem durchsichtigen Kügelchen zu fließen, das nicht in die Poren der Kohle dringt, so bedient man sich des Boraxglases sehr vortheilhaft beim Probiren der Fossilien.

Auch zu docimastischen Arbeiten als flußbeförderndes Mittel, so wie in der Hyalurgie zur Verglasung der Erden wendet man es an.

Versetzt man eine Auflösung von vier Theilen Borax in sechzehn Theilen destillirten Wassers, mit drei Theilen concentrirter Schwefelsäure, die mit anderthalb Theilen Wasser verdünnt ist, so fället sich die Boraxsäure in blätterichen Krystallen.

27. Phosphorsaures, Ammonium haltendes Natrum *). *Natrum ammoniato-phosphoricum. Phosphate de soude d'ammoniac. Phosphate of Soda and ammonia.*

a. Bereitung.

Ehemals verschaffte man sich dieses Salz blofs aus dem Urin durch den Weg der Krystallisation. Jetzt erhält man es leicht, wenn man Phosphorsäure mit Natrum sättiget, und der Auflösung einen Theil phosphorsaures Ammonium, welches auf gleiche Weise bereitet ist, hinzusetzt. Nach vorangegangener Evaporation krystallisiret alsdann das Salz.

b. Prüfung der Reinheit.

Das microcosmische Salz mufs weifs von Farbe, im Wasser vollkommen auflöslich seyn, und die Auflösung mit kohlensaurem Natrum keinen Niederschlag geben. Auf der Kohle vor dem Löthrohre mufs es zu einer klaren durchsichtigen Perle schmelzen.

Es krystallisiret in rhomboidalischen Prismen.

Nach Hassenfratz ist das specifische Gewicht: 1,509.

*) Synonyma: Microcosmisches Salz, *Sal microcosmicum.*

c. Bestandtheile.

Nach Fourcroy: Phosphorsäure 0,32; Natrum 0,24; Ammonium 0,19; Wasser 0,25.

d. Anwendung.

Da dies Salz vor dem Löthrohre das Ammonium fahren läſst, und das phosphorsaure Natrum mit einem Überschuſs von Säure zu einem durchsichtigen Kügelchen schmilzt, so bedient man sich desselben, wie des Borax beim Probiren der Fossilien. Man sehe darüber S. 23.

28. Bernsteinsaures Natrum. *Natrum succinicum. Succinate de soude. Succinate of Soda.*

a. Bereitung.

Man sättige reine Bernsteinsäure mit Natrum, filtrire die Flüssigkeit, und bewahre sie entweder in diesem Zustande auf, oder verdampfe sie und lasse sie krystallisiren.

b. Prüfung der Reinheit.

Die Krystalle des bernsteinsauren Natrum müssen farbenlos und vollkommen auflöslich in destillirtem Wasser seyn. Die Auflösung darf weder das blaue noch rothe Lackmuspapier verändern, noch mit der kohlensauren Natrum- und salzsauren Barytauflösung einen Niederschlag geben.

Die Krystallgestalt desselben ist ein dreiseitiges Prisma, welches an den Enden von einer schiefen Fläche begrenzt wird. Zuweilen sind die

Seitenkanten so stark abgestumpft, daſs daraus die sechsseitige Säule entsteht.

c. Bestandtheile.

Bernsteinsäure, Natrum, Wasser, deren Verhältniſs bis jetzt noch nicht genau bekannt ist.

d. Anwendung.

Man bedient sich dieser Verbindung besonders zur Abscheidung des in einem Gemische befindlichen aufgelösten Eisens, welches man zuvor in den höchsten Grad der Oxydation versetzt hat. Das bernsteinsaure Eisen, welches sich aus der Flüssigkeit abscheidet, verlieret durch das Glühen die Säure, und das Oxyd bleibt rein zurück.

29. Weinsteinsaures Kali. *Kali tartaricum. Tartarate de potasse. Tartarate of Potash.*

a. Bereitung.

1) Man erhält dasselbe zufällig bei Bereitung der Weinsteinsäure (n. 7.), wenn man die Flüssigkeit, welche nach der Neutralisation des Weinsteins übrig bleibt, filtriret und evaporiret.

2) Oder man löse in einem zinnernen Kessel einen Theil gereinigten kohlensauren Kali in zwölf Theilen Wassers auf, bringe die Flüssigkeit zum Kochen, und schütte dann so lange gereinigten pulverisirten Weinstein hinzu, als noch ein Aufbrausen erfolgt. Ist die überschüssige Säure des Weinsteins vollkommen gesättiget, so scheide man die Flüssigkeit durch das Filtrum, verdampfe sie

in einer porcelainenen Schale, die man in ein Sandbad stellet, und lasse sie entweder krystallisiren, oder verdunste sie zur völligen Trocknifs.

b. Prüfung der Reinheit.

Das weinsteinsaure Kali mufs eine vollkommene weisse Farbe haben, sich in vier Theilen destillirten Wassers ohne Rückstand auflösen, weder das blaue noch rothe Lackmuspapier ändern, und die Auflösung durch salpetersaure Silberauflösung nicht getrübet werden.

Die Krystallgestalt desselben ist ein flaches, vierseitiges, rechtwinkliches Prisma mit diedrischen Endspitzen.

Das specifische Gewicht beträgt 1, 5567.

c. Bestandtheile.

Weinsteinsäure, Kali und Wasser, deren Verhältnifs noch nicht genau bestimmt ist.

d. Anwendung.

Das weinsteinsaure Kali fället nach Richter das Manganesium aus seinen Auflösungen, indem sich die Säure mit dem Oxyde verbindet *). Durch das Ausglühen wird das erhaltene weinsteinsaure Mangan zersetzt, und das Oxyd bleibt rein zurück.

*) Hierbei ist jedoch zu merken, dafs keine freie Säure vorwalten müsse.

30. Kleesaures Kali. *Kali oxalicum. Oxalate de Potasse. Oxalate of Potash.*

a. Bereitung.

Die Bereitungsart dieses Salzes ist dieselbe, wie diejenige des weinsteinsauren Kali, nur daſs man, statt des Weinsteins, das natürliche Sauerkleesalz anwendet.

b. Anwendung.

Es würket wie die Kleesäure (n. 8.). Man bedient sich dieser Verbindung in dem Falle, wo man nicht füglich eine reine Säure anwenden kann. Zur Abscheidung des Mangan von dem Eisen ist es vorzüglich anwendbar. Das kleesaure Eisen, welches in diesem Falle zu Boden fällt, ist im Wasser unauflöslich.

31. Blausaures Kali. *Kali zootinicum. Prussiate de potasse. Prussiate of Potash.*

a. Bereitung.

Man verschaffe sich eine reine Kalilauge, in welcher das Verhältniſs des Kali zum Wasser ungefähr wie 1 zu 20 ist, erwärme die Lauge in einem Kolben, und schütte in kleinen Portionen so lange pulverisirtes reines Berlinerblau hinzu, als noch die Farbe desselben in eine gelblichbraune umgeändert wird. Wenn dann die Würkung des Kali auf das Berlinerblau erschöpft ist, filtrire man die Flüssigkeit, und lauge den Rückstand aufs Filtrum gut

aus. Der klaren filtrirten Flüssigkeit füge man so lange verdünnte Schwefelsäure *) hinzu, als noch ein Niederschlag erfolget, letzteren scheide man durch das Filtrum ab **), und lauge ihn gut aus. Die filtrirte Flüssigkeit verdampfe man, bis sich ein Salzhäutchen zeigt, und lasse sie krystallisiren. Nach einigen Tagen gieſse man die auf den Krystallen befindliche Flüssigkeit ab, und wasche die Krystalle so lange mit destillirtem Wasser nach, als einige Tropfen die Eisenauflösung noch blau fällen. Die zurückgebliebenen Krystalle werden alsdann in schwefelsaurem Kali bestehen. Hierauf füge man sämmtlichen erhaltenen Flüssigkeiten so lange essigsaure Barytauflösung hinzu, als noch ein Niederschlag erfolget. Man scheide abermals die Flüssigkeiten von dem Niederschlage, — der schwefelsauren Baryterde, — und wasche ihn mit Wasser gut aus. Die filtrirte Flüssigkeit evaporire man bis zur Trockne, wobei man beobachten muſs, daſs der Feuersgrad am Ende ganz gelinde sey.

Das trockene Salz digerire man in einem Kolben mit Alkohol bei mäſsiger Wärme; der Weingeist wird sich nach und nach gelb färben, und das

*) Hierbei muſs man sich hüten, nicht mehr Säure anzuwenden, als nothwendig ist, weil ein Überschuſs von Säure das blausaure Kali zersetzt.

**) Er besteht in schwefelsaurer Alaunerde und Eisen mit einem Antheile schwefelsauren Kali.

essigsaure Kali, welches durch die Zersetzung des essigsauren Baryt und schwefelsauren Kali, das dem blausauren Salze noch beigemischt war, entstanden ist, auflösen. Nach zwölfstündiger Digestion giefse man die noch warme spirituöse Flüssigkeit durch das Filtrum. Hat man sich dann überzeugt, dafs der Weingeist weiter nichts von dem zurückgebliebenen Salze auflöset, so giefse man auf den im Filtrum verbliebenen Rückstand, wenn der Weingeist gänzlich abgelaufen ist, solange warmes destillirtes Wasser, bis alles Salz aufgelöset ist. Die wässerige Flüssigkeit enthält alsdann das blausaure Kali, welches man entweder gleich in diesem Zustande aufbewahren, oder noch einmal bei langsamer Verdunstung krystallisiren kann.

Da das auf diese Weise bereitete blausaure Kali allemal etwas Eisenoxyd in seiner Mischung enthält, so ist es nothwendig, sich vor dessen Anwendung von der Quantität desselben zu unterrichten. Demzufolge verdampft man einen abgewogenen Theil der Flüssigkeit in einem silbernen Tiegel bis zur Trockne, glühet das trockene Salz bis zur vollkommenen Zerstörung der Blausäure, übergiefst den braunen Rückstand, welcher das Eisenoxyd enthält, mit destillirtem Wasser, um das Kali aufzulösen, und bestimmt das Gewicht des hinterbliebenen gewaschenen und getrockneten Oxyds. Dieses Oxyd beträgt die Hälfte des Berlinerblaues, welches durch das blausaure Kali gebildet wird. Das

Gewicht

Gewicht desselben mufs bei Untersuchungen von demjenigen abgezogen werden, welches der durch dieses Salz erhaltene Niederschlag beträgt. Macht man diese Untersuchung mit dem krystallisirten blausauren Kali, so mufs man zugleich das Quantum des im Wasser aufgelösten Salzes genau bestimmen, um bei Versuchen diese Berechnung zu machen.

b. Prüfung der Reinheit.

Das krystallisirte blausaure Kali mufs eine strohgelbe Farbe haben, mit Salzsäure besprengt, keine blaue Streifen zeigen, und sich leicht und vollkommen in destillirtem Wasser, nicht aber in Weingeist, auflösen. Die Auflösung darf weder das blaue noch rothe Lakmuspapier verändern, und mit der salzsauren Schwererde keinen Niederschlag bewürken. Reine blausaure Alkalien müssen das Mangan aus seinen Auflösungen mit schneeweifser Farbe fällen; ein rother Präcipitat zeigt die Gegenwart des Kupfers im blausauren Natrum oder Kali an, vorausgesetzt, dafs die Manganauflösungen nicht kupferhaltig sind.

Die Krystallgestalt ist theils der Würfel, theils die vierseitige Tafel, theils das Parallelepipedum.

c. Bestandtheile. *)

Blausäure, Kali, Eisenoxyd und Wasser.

*) Das blausaure Natrum, welches ich auf diese Weise bereitet hatte, enthielt nur 0,09 Eisenoxyd. Die

Bayerische Staatsbibliothek München

d. Anwendung.

Dieses Salz ist für den Chemiker eins der wichtigsten und unentbehrlichsten Reagenzien. Ein geübtes Auge ist im Stande, durch Hülfe desselben irgend ein Metall, welches in einer Säure aufgelöset ist, zu erkennen. Nimmt man das Platin, Gold, Tellur und Antimonium aus, so werden alle Metalle durch dasselbe gefället, indem sie mit der Blausäure eine mehr oder weniger unauflösliche Verbindung eingehen.

Die Nüanzen der Farben, unter welchen die verschiedenen Metalle durch die Blausäure gefället werden, sind folgende:

Das Silber weifs.

Das Quecksilber mit weisser Farbe, die sich an der Luft in eine gelbe umändert.

Krystalle hatten eine sehr lichte strohgelbe Farbe, waren durchsichtig, und bildeten theils zusammengehäufte prismatische Nadeln, theils gleichseitig dreiseitige Prismen, welche an den Enden mit einer schiefen Fläche begränzt wurden, und dadurch den Übergang in die vierseitige Pyramide machten. Bei freiwilliger Verdunstung erhielt ich geschobene vierseitige Säulen, an beiden Enden scharf zugeschärft, die Zuscharfungsflächen auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzt, die scharfen Seitenkanten schräg abgestumpft. Einige dieser Krystalle hatten die Gröfse von $\frac{3}{4}$ Zoll. In der Wärme verlieren sie ihr Krystallisationswasser und zerfallen. Während dem Auflösen in Wasser und Verdunsten setzen sie kein Eisenoxyd ab.

Das Kupfer braun, das beim Austrocknen fast schwärzlich wird.

Das Eisen im Minimum der Oxydation weifslich, das sich an der Luft, nach einer stärkeren Oxydation, in blau verändert; im Maximum der Oxydation blau.

Das Zinn, Zink und Blei weifs.

Das Wifsmuth weifs mit einem Stiche ins gelbe.

Das Nickel grün, im vollkommensten Grade der Reinheit gelblich.

Das Kobalt schiefergrau.

Das Mangan schneeweifs.

Das Uran braunroth.

Das Titan lauchgrün, das sich ins braune zieht.

Das Chrom berggrün, ins smalteblaue übergehend.

Das Molybdän braun.

Das Cererium weifs.

Das Columb nach HATCHETT orange.

Das Palladium olivengrün.

Auch auf einige Erden würkt dies Salz; so wird die Zirkonerde, vorzüglich, wenn sie in Verbindung mit Eisen ist, aus ihren Auflösungen gefället.

Die Yttererde wird weifs niedergeschlagen. Dieser Niederschlag ändert sich nachher ins perlgraue um.

32. Kohlensaures Kali. *Kali carbonicum. Carbonate de potasse. Carbonate of Potasse.*

a. Bereitung.

1. Man erhält das kohlensaure Kali am leichtesten, wenn man Gelegenheit hat, sich eine kieselerdenfreie Pottasche zu verschaffen. Diese übergieſst man mit wenigem destillirtem Wasser, damit allein das Kali, nicht aber die fremden schwerer auflösbaren Salze aufgelöset werden, läſst dies einige Zeit stehen, indem man die Flüssigkeit öfter umrühret, filtrirt dieselbe, und verdunstet sie dann bis zur Trockne.

2. Da es aber oftmals sehr schwer hält, sich eine Pottasche zu verschaffen, die frei von aufgelöster Kieselerde ist, so erlangt man seinen Zweck dadurch, daſs man gleiche Theile gepulverten reinen Weinstein und gereinigten Salpeter, oder gestoſsenen reinen Salpeter mit der hinlänglichen Menge Kohlenpulver, in einem blanken eisernen Tiegel, der bis zum Rothglühen erhitzt ist, nach und nach in kleinen Portionen verpuffen läſst, und die Masse, wenn der Weinstein und Salpeter völlig zersetzt ist, noch eine halbe Stunde lang glühet. Löset man dann das trockene Salz in destillirtem Wasser auf und filtriret die Flüssigkeit, so hat man nur noch nöthig, die Menge, welche das Wasser aufgelöst hat, zu bestimmen.

Will man das Kali in trockener Gestalt haben, so verdampft man die Auflösung in einer porcelainenen Schale, oder in einem blanken eisernen Kessel bis zur völligen Trocknifs.

3. Das auf die eine oder andere Art bereitete Kali ist nur zum Theil mit Kohlensäure gesättiget. Um es vollkommen zu neutralisiren, läfst man so lange kohlensaures Gas, welches am leichtesten aus Marmor durch Schwefelsäure entbunden werden kann, in eine Auflösung des vorhin erwähnten Kali streichen, als dieses noch davon etwas anzunehmen im Stande ist, und bewahret das Kali entweder in der Auflösung auf, oder läfst es nach vorangegangener höchst gelinder Verdunstung krystallisiren.

b. Prüfung der Reinheit.

Das trockene kohlensaure Kali mufs von weisser Farbe seyn, sich leicht in Wasser auflösen, die mit reiner Salpetersäure gesättigte und zur Trockne verdampfte Flüssigkeit, bei Wiederauflösung in Wasser, keinen Rückstand hinterlassen, und weder durch salpetersaure Silberauflösung noch salzsaure Barytauflösung einen Niederschlag verursachen.

Das vollkommen mit Kohlensäure gesättigte Kali krystallisiret in vierseitige rhomboidale Prismen mit diëdrischen Endspitzen.

Das specifische Gewicht desselben beträgt nach Hassenfratz 2,012.

c. B e s t a n d t h e i l e.

Nach Kirwan, des krystallisirten:

Kohlensäure	0,43,
Kali	0,41,
Wasser	0,16;
	100.

des gewöhnlichen trockenen:

Kohlensäure	0,30,
Kali	0,60,
Wasser	0,06.
	100.

d. A n w e n d u n g.

Man bedient sich des kohlensauren Kali besonders zur Fällung der Erden und Metalle. Da aber theils ein Überschufs des Kali *), theils der Kohlensäure einige Erden und Metalle wieder auflöset, so mufs man bei Anwendung dieses Salzes hierauf Rücksicht nehmen. Man benutzt sogar diesen Umstand, um Erden von einander zu scheiden. Enthält z. B. eine Flüssigkeit nebst anderen Erden, Bittererde aufgelöset, und fället man die Auflösung mit kohlensaurem Kali, so wird die anfangs gefällete Bittererde von der entbundenen Kohlensäure aufgelöset, während die übrigen Erden ausgeschieden werden. Kocht man alsdann die Flüssigkeit, welche die kohlensaure Bittererde enthält, so scheidet sich die Erde aus, indem die Kohlensäure verflüchtigt wird.

*) Dies ist bei mehreren Metalloxyden, z. B. dem Tellur, Uran u. s. w. der Fall.

Das Kali fället aus der Platinauflösung anfangs kleine röthliche Krystalle, die aus Säure, Kali und Platinoxyd bestehen; dann aber fället sich ein gelbes schwammiges Pulver, welches Platinoxyd ist.

Das Gold wird schmutziggelb.

Das Silber weiſs.

Das Quecksilber röthlichgelb.

Das Uran citrongelb.

Das Kupfer bläulich-weiſs, das an der Luft spangrün wird.

Das Kobalt blau, oftmals röthlich-braun.

Das Titan weiſs.

Das Eisen im Minimum der Oxydation grünlichgrau, im Maximum der Oxydation braun gefället.

Auch zur Sättigung der Säuren, und als Fluſs bei Prüfung der Fossilien und Reduction der Metalle dient das Kali.

33. Kohlensaures Natrum. *Natrum carbonicum. Carbonate de soude. Carbonate of Soda.*

a. Bereitung.

Da die käufliche Soda, welche theils die Natrumseen, theils die Länder, wo es aus der Erde wittert, theils die Verbrennung der Pflanzen, Zerlegung des Kochsalzes und des Glaubersalzes liefern, nur in den wenigsten Fällen mit Kieselerde verunreiniget ist, so kann man sich das kohlensaure

Natrum durch wiederholte Auflösung und Krystallisation der käuflichen Soda leicht bereiten.

Übrigens gilt dasselbe von dem Natrum, was im vorhergehenden Abschnitte von dem Kali gesagt ist.

b. Prüfung der Reinheit.

Wie die Prüfung des Kali.

Das kohlensaure Natrum krystallisiret entweder in flach gedrückte vierseitige Säulen oder rhomboidale Tafeln, die oft ziegeldachförmig aufeinandergesetzt sind.

An der Luft zerfallen die Krystalle, und verlieren ihr Krystallisationswasser.

Das specifische Gewicht ist nach HASSENFRATZ 1,3591.

c. Bestandtheile.

Nach KIRWAN, des krystallisirten: Kohlensäure 14,42. Natrum 21,58. Wasser 64,00.

Des getrockneten nach eben demselben: Säure 40,05. Natrum 59,86. Wasser 0.

Nach ROSE des mit Kohlensäure vollkommen gesättigten: Natrum 0,37. Kohlensäure 0,49. Wasser 0,14.

d. Anwendung.

Man wendet es eben so an, wie das kohlensaure Kali.

Zu Schmelzversuchen ist es darum anwendbarer, weil es leichter in Fluſs geräth. Man bedient

sich desselben zur Verfertigung des Glases und Bereitung der künstlichen Edelsteine.

Bei Prüfung der Fossilien vor dem Löthrohre, im Silber- oder Platinlöffel, bedarf man es ebenfalls sehr häufig.

34. Kohlensaures Ammonium. *Ammonium carbonicum. Carbonate d'Ammoniac. Carbonate of Ammonia.*

a. Bereitung.

Man reibe vier Theile trockenen pulverisirten Salmiaks mit sechs Theilen kohlensaurer Kalkerde — Kreide — gut untereinander, schütte das Gemenge in eine weithälsige Retorte, mittelst eines trichterförmig zusammengerollten Papiers, kütte eine Vorlage an, und destillire in der Sandkapelle bei anfangs gelindem, nach und nach verstärktem Feuer. Das salzsaure Ammonium und der kohlensaure Kalk werden sich bei dieser Temperatur zersetzen und wechselsweise einander anziehen. Indem die Kohlensäure sich mit dem Ammonium verbindet und in die Vorlage sublimiret, bildet die Salzsäure mit dem Kalk salzsaure Kalkerde, welche in der Retorte zurückbleibt.

Man sammelt nach beendigter Sublimation, wenn die Gefäfse erkaltet sind, das sublimirte Salz, und bewahret es entweder so in gut zu verstopfenden Gefäfsen, oder löset es zuvor in einer bestimmten Quantität Wasser auf.

Das so erhaltene Ammonium ist noch nicht vollkommen mit Kohlensäure gesättiget, sondern nimmt davon eine weit gröſsere Quantität auf, wenn man es, wie in dem Abschnitte vom Kali gezeigt wurde, mit Kohlensäure in Berührung bringt.

b. Prüfung der Reinheit.

In der Wärme muſs es sich gänzlich verflüchtigen; übrigens wird es wie das Kali geprüft.

Das specifische Gewicht desselben ist nach Hassenfratz 0,996. — Das gesättigte kohlensaure Kali krystallisiret in sechsseitige an den Enden flach zugeschärfte Säulen, an denen die Zuschärfungen oft wieder abgestumpft sind.

c. Bestandtheile.

Nach Schrader, des vollkommen mit Kohlensäure gesättigten Salzes: Kohlensäure 0,56; Ammonium 0,19; Wasser 0,25.

Nach Bergmann, des unvollkommenen Salzes: Säure 0,45; Ammonium 0,43; Wasser 0,12.

d. Anwendung.

In den meisten Fällen wendet man das kohlensaure Ammonium wie das kohlensaure Kali an. Vermuthet man in Fossilien Kali oder Natrum, so ist das Ammonium zur Fällung der Erden und Metalle anwendbarer.

Vorzüglich dienlich ist es zur Abscheidung der Ytter- und Beryllerde, weil diese Erden, wenn sie frisch gefället sind, sich leicht darin auflösen, und

bei nachheriger Verdunstung der Flüssigkeit wieder ausscheiden. — Auf das Kupfer würkt es wie das reine Ammonium, und giebt damit eine schöne saphyrblaue Auflösung.

B. Erden und Säuren. — Erdige Mittelsalze. —

35. Schwefelsaure Bittererde. *Magnesia sulphurica. Sulfate de magnesie. Sulphate of Magnesia.*

a. Bereitung.

Dieses Salz findet sich in sehr reichlicher Menge in der Natur schon gebildet. So enthält das Seidschützer Bitterwasser, aus welchem man es durch Verdunstung der Flüssigkeit und nachherige Krystallisation erhält, das Meerwasser und die Mutterlauge mehrerer Salzsohlen eine beträchtliche Menge desselben. — Künstlich wird dieses Salz besonders durch die wechselseitige Zerlegung des schwefelsauren Natrum und der salzsauren Bittererde, welche letztere ebenfalls einen Bestandtheil der Salzsohlen ausmacht, gewonnen.

Um die käufliche schwefelsaure Bittererde zum chemischen Gebrauche eignend zu machen, löset man sie in Wasser auf, und läſst sie krystallisiren.

b. Prüfung der Reinheit.

Dieses Salz muſs weder an der Luft zerfallen, noch feucht werden, sich leicht und vollkommen in

destillirtem Wasser auflösen, und mit schwefelsaurer Silberauflösung keinen Niederschlag erzeugen.

Es krystallisiret bei langsamer Verdunstung in vierseitig ungleichseitige Prismen, mit vierseitiger pyramidaler Zuspitzung; die Zuspitzungsflächen sind auf die Seitenflächen der Säule gesetzt.

Das specifische Gewicht ist nach Hassenfratz 1,66.

c. Bestandtheile.

Nach Kirwan des krystallisirten: Schwefelsäure 29,35; Bittererde 17,00; Wasser 53,65.

d. Anwendung.

Da die in einem Wasser (z. B. Mineralwasser) durch Kohlensäure aufgelöste Erden von der schwefelsauren Talkerde nicht zersetzt werden, die kohlensauren Alkalien hingegen dieses Salz zerlegen, sich mit der Schwefelsäure verbinden, während die kohlensaure Bittererde ausgeschieden wird, so bedienen sich mehrere Chemisten dieses Salzes zur Entdeckung eines freien Alkali.

Die Anwendung dieses Reagenz zieht indessen viele Unbequemlichkeiten nach sich, und ist nur in sehr wenig Fällen anwendbar. — Man bedient sich desselben zur Bereitung der kohlensauren Magnesia.

36. **Schwefelsaure Alaunerde und Kali, mit einem Überschusse von Säure.** *) *Alumen. Sulfate d'Alumine et de potasse avec excès d'acide. Sulphate of Alumine and Potash.*

a. Bereitung.

Man bereitet den Alaun in den Alaunwerken aus dem Alaunstein, der Alaunerde und Alaunschiefer **). Um denselben zum chemischen Gebrauche anwendbar zu machen, reiniget man ihn durch eine wiederholte Krystallisation.

b. Prüfung der Reinheit.

Da in diesem Salze die Alaunerde mit einem Überschusse der Säure verbunden ist, so wird das Lakmuspapier von der Auflösung geröthet. Sättiget man die Säure des aufgelösten Alauns zuvor mit Kali, so darf das blausaure Kali keine Veränderung der Farbe bewürken; der durch reines Kali bewürkte Niederschlag mufs sich in einem Überschusse des ersteren vollkommen wieder auflösen.

Der Alaun krystallisiret in doppelt vierseitige Pyramiden, deren Seitenflächen auf die gemeinschaftliche Basis gesetzt sind, das Octaëder.

*) Synonyma: Alaun.

**) Jetzt bereitet man auch den Alaun in Frankreich durch Auflösung irgend einer Thonart in Schwefelsäure, nachdem man nämlich den Thon durch Calcination mit Kochsalz zur Auflösung vorbereitet hat.

Nach HASSENFRATZ ist das specifische Gewicht: 1,7109.

c. Bestandtheile.

Nach VAUQUELIN: Schwefelsaure Alaunerde 0,49; schwefelsaures Kali 0,7; Wasser 0,44.

d. Anwendung.

Die mit Kali neutralisirte Alaunauflösung wird vorzüglich bei Untersuchung vegetabilischer Stoffe zur Abscheidung des Färbestoffes, mit dem sie einen unauflöslichen Niederschlag bildet, angewandt.

37. Salzsaure Baryterde *). *Baryta muriatica. Muriate de baryte. Muriate of Barytes.*

a. Bereitung.

1. Man löset entweder natürliche pulverisirte kohlensaure Baryterde — Witherit — in verdünnter Salzsäure auf, und bewahret die gesättigte filtrirte Auflösung entweder in diesem Zustande auf, wenn man sich vorher mit dem Verhältnisse des aufgelösten Salzes bekannt gemacht hat, oder verdunstet sie bis zum Krystallisationspunkte.

2. Da man aber nicht zu jeder Zeit die natürliche kohlensaure Baryterde erhalten kann, so verschafft man sich dieselbe auch durch Zerlegung des Schwerspaths.

*) Synonyma: Salzsaure Schwererde, *Terra ponderosa salita.*

Man reibt nämlich einen Theil Schwerspath zu einem höchst feinem Staube, vermengt ihn mit zwei Theilen kohlensaure Kali, das in vier Theilen Wassers aufgelöset ist, und kocht die Flüssigkeit in einem zinnernen Kessel, unter Ersetzung des durch die Verdunstung verloren gegangenen Wassers, ungefähr vier Stunden lang. Wenn sich dann beide Verbindungen wechselseitig zerlegt haben, filtrirt man die Flüssigkeit, welche schwefelsaures Kali aufgelöst enthält, und lauget den aufs Filtrum verbliebenen Rückstand, der gröſstentheils kohlensaure Baryterde ist, gut aus.

Der getrocknete Rückstand wird in Salzsäure aufgelöset, mit destillirtem Wasser verdünnet, von dem noch nicht völlig zerlegten Schwerspath durch das Filtrum geschieden, die Flüssigkeit bis zur Trockne verdunstet, hierauf in einem Tiegel scharf geglühet, in destillirtem Wasser wieder aufgelöset, und von dem ausgeschiedenen Eisenoxyd befreit. Die klar filtrirte Flüssigkeit verdunstet man bis zum Krystallisationspunkt. Die Krystalle werden getrocknet und gesammelt.

Die zurückgebliebene Flüssigkeit wird noch so oft verdunstet, als tafelartige Krystalle anschieſsen.

Am Ende der Operation krystallisiret gewöhnlich etwas salzsaure Strontianerde, welche sich durch ihre säulenförmige Krystallisation, und die Auflösbarkeit in Weingeist, dem dadurch beim Verbrennen mit einem verkohlbaren Körper —

z. B. Docht oder Papier — eine purpurrothe Flamme ertheilt wird, unterscheidet.

b. Prüfung der Reinheit.

Dieses Salz muſs sich an der Luft nicht verändern, in sechs Theilen destillirten Wassers vollkommen auflösen, und die Auflösung mit blausaurem Kali keinen Niederschlag erzeugen.

Es krystallisiret gewöhnlich in Tafeln, selten in regelmäſsig doppelt achtseitige Pyramiden.

Nach Hassenfratz ist das specifische Gewicht 2,8257.

c. Bestandtheile.

Nach Kirwan: Salzsäure 0,20; Baryterde 0,64; Wasser 0,16.

d. Anwendung.

Man bedient sich der Auflösung des salzsauren Baryts, um die Gegenwart der freien oder gebundenen Schwefelsäure, besonders, wenn man sie in der Salzsäure vermuthet, zu entdecken. In diesem Falle wird schwefelsaure Baryterde, als eine in Säuren unauflösliche Verbindung, ausgeschieden.

Nach Bergmann entdeckt dieses Salz selbst den 0,00009 Theil Schwefelsäure, die in einer Flüssigkeit enthalten ist. Ist ein sehr kleiner Theil Schwefelsäure gegenwärtig, so geschieht die Abscheidung der schwefelsauren Baryterde erst nach einiger Zeit.

Da hundert Theile geglüheter künstlich bereiteter schwefelsaurer Schwererde ein und dreiſsig Theile Schwefel-

Schwefelsäure-Masse enthalten, so läſst sich sehr leicht die Quantität der in einer Flüssigkeit enthaltenen Schwefelsäure berechnen.

38. Salpetersaure Baryterde. *Baryta nitrica. Nitrate de baryte. Nitrate de Barytes.*

a. Bereitung.

1. Die Darstellung der salpetersauren Baryterde geschieht am kürzesten durch die Auflösung der natürlichen kohlensauren Schwererde — des Witherits — in verdünnter Salpetersäure; durch nachherige Evaporation und Krystallisation.

2. Oder, in Ermangelung des Witherits, fället man eine Auflösung der salzsauren Baryterde durch kohlensaures Alkali, löset den gewaschenen und getrockneten Niederschlag in verdünnter Salpetersäure auf, und läſst die Auflösung krystallisiren.

b. Prüfung der Reinheit.

Die salpetersaure Baryterde muſs sich in zwölf Theilen destillirten Wassers vollkommen auflösen, und die Auflösung weder durch blausaures Kali, noch salpetersaure Silberauflösung getrübt werden.

Die Krystallgestalt ist ein regelmäſsiges Octaëder, deren oft mehrere sternförmig zusammengehäuft sind.

Nach Hassenfratz beträgt das specifische Gewicht 2,9149.

c. Bestandtheile.

Nach Vauquelin: Salpetersäure 0,38; Baryterde 0,50; Wasser 0,12.

d. Anwendung.

Man bedient sich desselben in Auflösung ebenfalls zur Entdeckung der Schwefelsäure.

Man bedarf darum mehrere Verbindungen der Baryterde mit den Säuren, weil bei Untersuchungen bald die eine, bald die andere anwendbarer ist.

39. Salzsaure Kalkerde. *Calcaria muriatica. Muriate de Chaux. Muriate of Lime.*

a. Bereitung.

Man löse reine kohlensaure Kalkerde — Carrarischen Marmor oder Kalkspath — in verdünnter Salzsäure auf, filtrire die vollkommen neutralisirte Auflösung, und verdampfe sie entweder in einem porcelainenen Gefäſse, oder bewahre sie aufgelöst auf. Verdunstet man die Flüssigkeit, bis sie die Consistenz eines dünnen Syrups erhält, und setzt sie einer Temperatur von 5° Reaumur aus, so krystallisiret dieselbe *).

Zufällig erhält man dies Salz bei Bereitung des Ammonium. Wendet man dazu eine reine Kalkerde an, so giebt der Rückstand, wenn man ihn entweder mit Wasser auslauget, und die filtrirte

*) Das krystallisirte Salz muſs in gut verstopften Gläsern an einem kühlen Orte aufbewahret werden.

Flüssigkeit verdunstet, oder auch den Überschuſs von Kalkerde mit Salzsäure vollkommen sättiget, und dann, wie vorhin gezeigt, weiter behandelt, gleichfalls eine zu sehr vielen Arbeiten anwendbare salzsaure Kalkerde.

b. Prüfung der Reinheit.

Die salzsaure Kalkerde ist so leicht im Wasser auflösbar, daſs sie schon aus der Atmosphäre Feuchtigkeit anzieht, und zerflieſst. Die farbenlose Auflösung darf mit dem blausauren Kali keinen Niederschlag geben.

Sie krystallisirt in sechsseitige gestreifte Prismen.

Ihr specifisches Gewicht beträgt 1,76.

c. Bestandtheile.

Nach Bergmann: Salzsäure 0,31; Kalkerde 0,44; Wasser 0,25.

d. Anwendung.

Vorzüglich dient die salzsaure Kalkerde zur Entdeckung der Weinstein- und Sauerkleesäure, bei Untersuchung vegetabilischer Körper. Enthält z. B. ein Pflanzensaft die eine oder die andere dieser Säuren, so entsteht ein Niederschlag, der sich in Salpetersäure wieder auflöset.

Man bedient sich zwar derselben ebenfalls zur Entdeckung der Schwefelsäure; allein nicht mit

dem glücklichen Erfolge, welchen die Anwendung der Barytauflösung nach sich zieht.

Aufserdem dient sie im calcinirten Zustande zur Entwässerung des Weingeistes, so wie zur Erzeugung einer künstlichen Kälte.

40. Essigsaure Baryterde. *Baryta acetica. Acetate de baryte. Acetite of Barytes.*

a. Bereitung.

Durch Auflösung der reinen künstlichen oder natürlichen kohlensauren Baryterde in Essigsäure.

b. In Hinsicht auf die Prüfung ihrer Reinheit gilt dasselbe, was von der salpetersauren Baryterde gesagt ist.

Sie krystalliret in nadelförmigen Prismen.

Das specifische Gewicht desselben beträgt nach Hassenfratz 1,828.

c. Das Verhältnifs ihrer Bestandtheile ist noch nicht hinlänglich bekannt.

d. Anwendung.

Wie die salz- und salpetersauren Barytauflösungen, und zwar in den Fällen, wo man jene nicht so zweckmäfsig anwenden kann, z. B. bei Prüfung essigsaurer Salze, Reinigung der Essigsäure von beigemischter Schwefelsäure u. s. w.

C. Verbindungen der Säuren mit den Metallen. — Metallische Mittelsalze. —

41. Schwefelsaures Silber. *Argentum sulphuricum. Sulfate d'argent. Sulphate of Silver.*

a. Bereitung.

Am leichtesten erhält man diese Verbindung, wenn man einen Theil reines gefeiltes Silber so lange nach und nach in drei Theilen concentrirter Schwefelsäure, welche man in einem Kolben zum Kochen gebracht hat, trägt, als noch eine Einwürkung der Säure auf das Silber statt findet, welche die unter Aufbrausen entweichende schwefelige Säure zu erkennen giebt. Hierdurch wird ein Theil des Silbers in der Säure aufgelöset, während der gröſste Theil als schwefelsaures Silber nach dem Erkalten zu Boden fällt. Letzteres löset man in Wasser, das mit etwas Schwefelsäure verbunden ist, unter Mitwürkung der Wärme auf, und filtriret die Auflösung.

Aus der zurückgebliebenen schwefelsauren Flüssigkeit erhält man beim nachherigen Verdunsten noch etwas krystallisirtes schwefelsaures Silber *).

*) Da alle Verbindungen des Silbers mit Säuren (in concreter Gestalt) ihre ursprünglich weisse Farbe am Tageslichte verändern, so muſs man sie in einem Glase, wel-

b. Prüfung der Reinheit.

Auf der Kohle vor dem Löthrohre muſs sich das krystallisirte schwefelsaure Silber zu einem reinen Silberkorne reduciren lassen. Die Auflösung darf bei der Prüfung mit Ammonium keine blaue Farbe zeigen.

Es krystallisiret in feine nadelförmige Prismen.

c. Bestandtheile.

Schwefelsäure und Silberoxyd, deren Verhältniſs noch nicht hinlänglich untersucht ist.

d. Anwendung. *)

Wenn gleich mehrere Silberauflösungen zur Entdeckung der Schwefelsäure, vermöge des schwerauflöslichen Niederschlages, den diese Säure mit dem Silber bildet, angewendet werden, so giebt doch auf der anderen Seite das schwefelsaure Silber, da es nicht auf die Schwefelsäure oder deren Verbindungen reagiret, ein sehr treffliches Mittel an die Hand, die Gegenwart der Salzsäure, welche mit dem Silberoxyd einen unauflöslichen Niederschlag (das Hornsilber) bildet, zu erkennen, und deren Verhältniſs zu bestimmen. Hundert Theile des er-

ches man in ein irdenes oder hölzernes Gefäſs stellet, aufbewahren, und nur so selten als möglich herausnehmen.

*) Bei dem Gebrauche aller metallischen Mittelsalze muſs man darauf sehen, daſs kein Alkali oder keine kohlensaure Erde in der zu untersuchenden Flüssigkeit vorwaltend, sondern zuvor mit einer Säure gesättiget sey.

haltenen salzsauren Silbers enthalten nach BUCHHOLZ 11,5 Säure.

Enthält eine Flüssigkeit geschwefeltes Wasserstoffgas, so wird das Silber schwärzlich gefället.

42. Schwefelsaures Kupfer *). *Cuprum sulphuricum. Sulfate de cuivre. Sulphate of Copper.*

a. Bereitung.

Wenn man gleich das schwefelsaure Kupfer durch Auflösung reiner Kupferfeile in concentrirter Schwefelsäure, die man bis zum Kochen erhitzt, und nachherige Krystallisation der Auflösung erhält, so verschafft man sich dasselbe doch viel leichter durch Reinigung des im Handel vorkommenden blauen Vitriols, den man gröfstentheils aus den gerösteteten und zerfallenen Kupferkiesen durch Auslaugung und Krystallisation in den Kupferwerken im Grofsen bereitet.

Um den käuflichen Vitriol von dem häufig beigemischten schwefelsauren Eisen zu reinigen, löset man denselben in acht Theilen destillirten Wassers kochend auf, kocht die Auflösung einige Minuten, und setzt sie dann mehrere Tage der Einwürkung der Atmosphäre aus. Durch dieses Ver-

*) Synonyma: Blauer Vitriol, *Vitriolum coerulem*; Cyprischer Vitriol, *Vitriol de Cypro*; Kupfervitriol, *Vitriolum Veneris*, *Cupri*.

fahren wird sich das Eisen in Gestalt eines vollkommenen Oxyds ausscheiden, welches man durch das Filtrum absondert. Die klar filtrirte Flüssigkeit verdunstet man bis zum Krystallisationspunkte, sammelt die erhaltenen Krystalle, und bewahret sie entweder in diesem Zustande auf, oder löset sie in einer bestimmten Quantität Wasser auf.

b. Prüfung der Reinheit.

Das schwefelsaure Kupfer löset sich in vier Theilen destillirten Wassers vollkommen auf; in dem Weingeiste ist es unauflöslich. Die Auflösung mufs, mit Ammonium im Übermafse versetzt, den anfangs entstandenen Niederschlag vollkommen wieder auflösen. Ein in die Auflösung von hundert Theilen schwefelsauren Kupfers gestelletes polirtes Eisen mufs 25,60 metallischen Kupfers fällen.

Die Krystallgestalt ist der Rhombus.

An der Luft verwittern die Krystalle und überziehen sich mit einem bläulichen Staube.

Das specifische Gewicht ist nach Hassenfratz 2,1943.

c. Bestandtheile.

Kupferoxyd 0,32; Schwefelsäure 0,33; Wasser 0,35.

d. Anwendung.

Man bedient sich desselben zur Entdeckung des in einer Flüssigkeit befindlichen Arseniks, welches dadurch mit einer zeisiggrünen Farbe gefället wird.

Da aber in diesem Salze beständig die Säure dominiret, so mufs man, um einen Niederschlag zu erhalten, der Auflösung etwas Kali hinzufügen, und den erhaltenen Niederschlag, wie später gezeigt werden soll, einer besonderen Prüfung unterwerfen.

Wenn gleich mehrere Chemiker die schwefelsaure Kupferauflösung zur Entdeckung der kohlensauren Alkalien und Erden anwenden, so ist dieses Beispiel doch nicht nachzuahmen, weil man, obgleich diese Körper das Kupfer fällen, dadurch nie gewifs wird, welches Kali oder welche Erde die Fällung bewürkte.

43. Schwefelsaures Eisen *). *Ferrum sulphuricum. Sulfate de fer. Sulfate of Iron.*

a. Bereitung.

Man löse reine Eisenfeile in verdünnter Schwefelsäure auf, und lasse die gesättigte filtrirte und evaporirte Flüssigkeit krystallisiren. Die gesammelten Krystalle löse man in Wasser auf, oder verwahre sie in einem gut verschlossenen Glase.

b. Prüfung der Reinheit.

Das schwefelsaure Eisen ist in vier Theilen Wassers vollkommen auflöslich. In diesem Zustande ist es in dem Weingeiste unauflöslich. Ein in die Auflösung gestelleter Eisenstab darf nicht mit einer Kupferhaut überzogen, und die durch reine

*) Synonyma: Eisenvitriol, *Vitriolum martis.* Grüner Vitriol, *Vitriolum Ferri.*

Kalilauge warm gefällte Auflösung, nach Sättigung der filtrirten Flüssigkeit mit einer Säure, durch kohlensaures Kali nicht getrübt werden. Ersteres zeigt die Gegenwart des Kupfers; letzteres der Thonerde und des Zinkoxyds an *).

Es krystallisiret in Rhomben. An der Luft oxydirt sich das Eisen mehr und mehr, und die Krystalle zerfallen.

Nach HASSENFRATZ beträgt das specifische Gewicht 1,8399.

c. Bestandtheile.

Nach BERGMANN: Schwefelsäure 0,39; Eisenoxyd 0,23; Wasser 0,38.

d. Anwendung.

Man bedient sich des schwefelsauren Eisens zur Entdeckung der Blausäure, die damit einen blauen, und der Gallussäure und des Gerbestoffes, welche damit einen schwärzlichen Niederschlag bilden.

Zur Prüfung einer Flüssigkeit auf Gold ist dies Salz besonders anwendbar **). Dieses Metall wird

*) Widersteht der käufliche grüne Vitriol dieser Prüfung, so kann man denselben durch Auflösung und Krystallisation zu chemischen Arbeiten ebenfalls anwenden.

**) Nur muſs das Eisen im schwächsten Zustande der Oxydation darin befindlich seyn. Im entgegengesetzten Falle entzieht es dem Golde seinen Sauerstoff entweder gar nicht, oder doch nur sehr unvollständig, und dann wird nur ein kleiner Theil des Goldes gefallet.

dadurch in Gestalt eines röthlich-braunen Pulvers metallinisch gefället *).

44. Ätzendes salzsaures Quecksilber. *Hydrargyrum muriaticum corrosivum. Muriate de mercure corrosive. Muriate of Mercury.*

a. Bereitung.

Man übergieſse in einer Retorte einen Theil metallischen Quecksilbers mit anderthalb Theilen concentrirter Schwefelsäure, lege die Retorte in eine Sandkapelle, und verbinde sie mit einer Vorlage, welche man nicht ankittet. Bei anfangs schwachem, nach und nach verstärktem Feuer destillire man, bis die Masse in der Retorte, welche schwefelsaures Quecksilber ist, völlig trocken erscheinet.

Man zerschlage hierauf die Retorte, nehme die trockene Masse **) heraus, zerreibe sie und vermenge sie innig mit gleichen Theilen fein zerriebenen abgeknisterten Kochsalzes, schütte das Gemenge

*) Dieses Verfahrens bedient man sich auch, um das Gold, nachdem man es in salpetersaurer Salzsäure aufgelöset hat, zu reinigen.

**) Man muſs bei dieser Arbeit sehr darauf achten, daſs das Salz keine freie Schwefelsäure enthalte, und vollkommen trocken sey. Enthält es freie Schwefelsäure, so wird dadurch ein Theil Kochsalz sogleich zersetzt, und die Salzsäure entweicht, ohne sich mit dem Quecksilber verbinden zu können, welches sehr häufig das Zersprengen der Gefäſse nach sich zieht.

in einen Glaskolben, der nur bis zum vierten Theil damit erfüllet seyn darf, und sublimire es bei anfangs gelindem, am Ende bis zum Glühen der Kapelle verstärktem Feuer. Nach dem Erkalten des Kolben nimmt man die krystallinische, im oberen Theil des Kolben befindliche Masse heraus, und verwendet sie zum Gebrauche.

Westrumb giebt ein sehr einfaches Verfahren an, im Kleinen diese Verbindung zu bewürken. Man löset nämlich vollkommen oxydirtes Quecksilber in Salzsäure auf, und stellet die Auflösung zum Krystallisiren in die Kälte. Die erhaltenen Krystalle sind das verlangte Praeparat.

b. Prüfung der Reinheit.

Der ätzende Quecksilbersublimat ist an der Luft unveränderlich, und in zwanzig Theilen destillirten Wassers auflöslich. Auch der Weingeist löset ihn auf. Die Alkalien und Erden fällen die Auflösung oraniengelb.

Wird die Auflösung gelinde verdunstet, so krystallisirt sie in vierseitige breitgedrückte Prismen mit diëdrischen Endspitzen.

Nach Hassenfratz beträgt das specifische Gewicht 5,1398.

c. Bestandtheile.

Nach Chenevix: Quecksilberoxyd 0,82; Salzsäure 0,18; oder:

Metallisches Quecksilber 69,7; Sauerstoff 12,3; Säure 18,0.

d. Anwendung.

Die Auflösung des ätzenden Sublimats dient zur Entdeckung der reinen und kohlensauren Alkalien, welche, wenn sie in einer Flüssigkeit aufgelöset sind, das Quecksilberoxyd oranienfarben fällen.

Es bewürken indessen auch mehrere Erden eine ähnliche Fällung, und daher wird dieses Reagenz etwas unsicher.

Da diese Verbindung des Quecksilbers mit der Salzsäure auf den thierischen Körper so höchst ätzende Wirkungen äufsert, und daher den stärksten Giften beizuzählen ist, so nimmt man bei gerichtlichen Untersuchungen auf die Vergiftung durch Sublimat Rücksicht. Es ist daher sehr zweckmäfsig, eine kleine Portion davon vorräthig zu haben, um bei Untersuchungen sogleich Gegenversuche anstellen zu können.

45. Salzsaures Zinn. *Stannum muriaticum. Muriate d'étain. Muriate of Tin.*

a. Bereitung.

Man giefse in einen Kolben vier Unzen Salzsäure, und löse darin, unter Mitwürkung einer gelinden Wärme, nach und nach eine Unze reinen gefeilten Zinns auf. Die filtrirte Auflösung bewahre man alsdann auf.

b. Prüfung der Reinheit.

Die Auflösung mufs farbenlos seyn, durch blausaures Kali weifs, und durch schwefelsaures Natrum

gar nicht gefället werden. — Sie krystallisiret, wenn sie verdunstet wird, in prismatische Nadeln.

c. Anwendung.

Man bedient sich derselben zur Entdeckung des Gerbestoffes, mit dem sie einen schmutziggelben Niederschlag bildet.

Da die Zinnauflösung auf die Gallussäure nicht würkt, so dient dieselbe zugleich dazu, den Gerbestoff, der ein beständiger Begleiter der Gallussäure ist, abzuscheiden.

Wegen des grofsen Bestrebens des Zinnes, sich mit einem gröfseren Antheil Sauerstoff zu verbinden, ist die Zinnauflösung sehr geschickt, Metalle aus ihren Auflösungen zu fällen, indem es dieselben theils unvollständig desoxydiret, theils gänzlich im metallinischen Zustande wieder zurückführet. Ersteres ist der Fall bei den Oxyden des schwefelsauren Eisens, der Molybdänsäure, des gelben Scheeloxyds u. s. w. Das rothe Quecksilberoxyd wird gänzlich reducirt; letzteres scheint auch mit dem Golde der Fall zu seyn. Tröpft man in eine Goldauflösung etwas salzsaures Zinn, so erhält man den Goldpurpur des Cassius, eine Verbindung von Zinnoxyd, im stärksten Grade der Oxydation, und hergestellten Golde.

46. Salzsaure Goldauflösung. *Aurum muriaticum. Muriate d'or. Muriate of Gold.*

a. Bereitung.

Das metallische Gold ist in der gewöhnlichen Salzsäure nicht auflösbar; oxydirt man dieselbe hin-

gegen durch einen Zusatz von Salpetersäure, so löset sich das Gold, nachdem es sich zuvor durch den Sauerstoff, welchen die Salpetersäure abtritt, oxydirt hat, sehr leicht und schon in der Kälte auf. Um die Goldauflösung zu erhalten, vermischt man in einem Kolben zwei Theile Salzsäure mit einem Theil Salpetersäure *), und schüttet so lange in kleinen Portionen fein zertheiltes Gold hinzu, als die Säure noch darauf würkt. Dann vermischt man die Auflösung mit etwas destillirtem Wasser, und bewahret sie auf.

b. Prüfung der Reinheit.

Die gesättigte Goldauflösung hat eine dunkelgelbe Farbe, darf mit dem blausauren Kali keine Trübung verursachen; mit Zinnauflösung aber einen purpurfarbenen Präcipitat bilden.

Verdampft man die Auflösung bis zum Krystallisationspunkte, so erhält man kleine goldgelbe prismatische, oder doppelt vierseitige pyramidalische Krystalle mit abgestumpften Endspitzen.

c. Bestandtheile.

Des krystallisirten: Goldoxyd, Salzsäure, Wasser, deren quantitative Bestandtheile noch nicht bekannt sind.

*) Es ist nicht rathsam, dieses Gemische (das sogenannte Königswasser) vorräthig zu machen, weil nach und nach die sich bildende oxydirte Salzsäure, die eigentlich das Auflösungsmittel ist, entweicht. Daher kommt es auch, daſs man alsdann eine weit gröſsere Menge Salpetersäure nö-

Die Auflösung enthält allemal etwas Salpetersäure.

d. Anwendung.

Man bedient sich der Goldauflösung zur Entdeckung des Zinnes, welches sich durch den dunkelpurpurrothen Niederschlag, den das Gold mit dem Zinnoxyde bildet, zu erkennen giebt.

Fället man die verdünnte Goldauflösung mit kaustischem Ammonium, so erhält man das Knallgold *).

47. Salpetersaures Silber **). *Argentum nitricum. Nitrate d'argent. Nitrate of Silver.*

a. Bereitung.

Alles im Handel vorkommende Silber ist noch nicht chemisch rein, sondern — das reinste — mit einer

thig hat, und oft die Wärme zu Hülfe nehmen mufs, um das Gold zu oxydiren.

*) Hiebei mufs man sich hüten, zu viel Ammonium zur Fällung anzuwenden, weil ein Überschufs desselben das Ammonium wieder auflöset.

Der ausgelaugte Niederschlag mufs vorsichtig an der Luft, nicht aber an einem erwärmten Orte getrocknet werden.

Wegen der höchst starken Würkung, die das Knallgold äufsert, mufs man dies Präparat nie in grofsen Quantitäten bereiten. Zwei Gran desselben in einem Löffel über die Flamme eines Lichtes oder glühende Kohlen erwärmt, verursachen schon eine starke Explosion.

**) Synonyma: Silbersalpeter, Silberkrystalle, *Nitrum argenti, Crystalli Lunae.*

einer kleinen Legirung des Kupfers versehen. Um es zu chemischen Arbeiten anwendbar zu machen, mufs man es hievon zuvor scheiden, welches am besten auf folgende Art geschieht: Man löse zerstücktes Silber — ausgebrannte Tressen, alte Münzen u. s. w. — in mäfsig verdünnter Salpetersäure auf, vermische die filtrirte Auflösung ungefähr mit der zwanzigfachen Menge destillirten Wassers, und giefse so lange Kochsalzauflösung hinzu, als noch ein Niederschlag erfolget. Hiedurch wird das Silber — als Hornsilber — gefället, während das Kupfer aufgelöset bleibt. Wenn sich die Flüssigkeit abgekläret hat, giefse man dieselbe ab, bringe den Niederschlag aufs Filtrum, wasche und trockne ihn. Letzterer wird alsdann zerrieben, mit dem dreifachen Gewichte zerfallenen kohlensauren Natrum innig vermengt, und zwei Drittheile des Raums eines Schmelztiegels damit erfüllet, dessen Boden und Seiten zuvor mit kohlensaurem Natrum belegt sind *). Man belegt dann die Oberfläche des Gemenges mit wenig kohlensaurem Natrum, drückt dasselbe fest in den Tiegel, und stellet letzteren bedeckt zwischen glühende Kohlen, auf eine Unterlage, in einen gut ziehenden Windofen. Wenn bei mäfsiger Hitze der Tiegel gleichförmig erwärmet ist, erhitzt man ihn sogleich bis zum Rothglühen,

*) Diese Vorsicht ist unumgänglich nothwendig, weil im entgegengesetzten Falle das flüssige salzsaure Silber die Masse des Tiegels durchdringt, und die Arbeit mifslingt.

und erhält denselben so lange in diesem Zustande, bis das Aufschäumen der Masse, welches von der entweichenden Kohlensäure herrührt, nachgelassen hat, und die Masse ruhig fliefst *). Nach dem Erkalten des Tiegels findet man auf dem Boden desselben ein reines Silberkorn, das von einer spröden Masse bedeckt wird, die aufser den durch das Natrum aufgelösten Erden des Tiegels, aus salzsaurem Natrum besteht.

Das erhaltene Silber ist vollkommen rein, läfst sich, etwas geglühet, auf einem reinen Ambofs sehr leicht zu einer dünnen Platte fletschen, und dann zertheilen. Diese schüttet man nach und nach in etwas verdünnte Salpetersäure, worin sich das Metall, bei mäfsig angebrachter Wärme, unter Entbindung eines häufigen nitrösen Gases, vollkommen auflöset. Die gesättigte Auflösung wird entweder so aufbewahret, oder besser krystallisiret, und die Krystalle in Wasser aufgelöset.

b. Prüfung der Reinheit.

Die salpetersaure Silberauflösung ist wasserhell, und färbt alle animalische Körper schwarz. Fället man die Auflösung durch Salzsäure oder salzsaures Natrum, so mufs die filtrirte Flüssigkeit mit blausaurem Kali keinen Niederschlag verursachen.

Das salpetersaure Silber krystallisiret theils in

*) In dieser Periode kann man den Tiegel gelinde schütteln, um das an den Seiten reducirte Silber in einem Punkte zu concentriren.

sechs-, theils in dreiseitige Tafeln. Zuweilen erhielt' ich lange prismatische Nadeln.

c. Bestandtheile.

Silberoxyd, Salpetersäure und Wasser, deren Quantitäten noch nicht bestimmt sind.

d. Anwendung.

Die salpetersaure Silberauflösung ist ein sehr treffliches Mittel, die Gegenwart der gebundenen oder freien Schwefelsäure und Salzsäure auszumitteln, und deren Quantitäten zu bestimmen *). Tröpfelt man in eine Flüssigkeit, die eine dieser Säuren enthält, einige Tropfen Silberauflösung, so entsteht mit der Salzsäure ein weisser käseartiger, mit der Schwefelsäure ein weisser körniger Niederschlag.

Hundert Theile salzsauren Silbers enthalten nach Buchholz 77,43 metallischen Silbers.

Hundert Theile schwefelsauren Silbers nach Bergmann 74,75 metallischen Silbers.

Auch zur Entdeckung der Chromsäure, die damit einen schönen scharlachrothen Niederschlag bildet, ist dasselbe sehr anwendbar.

Bei Anwendung dieses Reagenz muſs man vorzüglich darauf sehen, daſs die zu untersuchende Flüssigkeit keine kohlensaure Kalien oder Erden enthalte, daſs diese zuvor mit etwas Salpetersäure neutralisirt sind, und daſs man sich durch andere

*) Vorausgesetzt, daſs in diesem Falle nicht beide Säuren zugleich gegenwärtig sind.

Mittel, als schwefelsaures Silber, salzsaure Barytauflösung u. s. w. überzeugt hat, welche der angegebenen Säure diesen Niederschlag verursachte.

Die Borax- und Phosphorsäure fällen die Silberauflösung ebenfalls.

48. Salpetersaures Quecksilber im schwächsten Grade der Oxydation *). *Hydrargyrum oxydulatum nitricum. Nitrate de mercure au minimum de l'oxydation. Nitrate of Mercury.*

a. Bereitung.

Man vermische gleiche Theile Salpetersäure und destillirten Wassers, schütte darin in kleinen Portionen reines Quecksilber, und schüttele die Flüssigkeit, welche man an einen temperirten Ort stellet, öfter gut um. Wenn nach mehreren Tagen die Säure kein Quecksilber mehr auflöset, gieſse man die Flüssigkeit ab, spühle die erhaltenen Krystalle mit Wasser ab, trockene und wiege dieselben, und löse sie in zwölf Theilen Wassers auf. Ein kleiner Antheil, welcher sich nicht im Wasser auflöset, und als ein grünliches Pulver zurückbleibt, ist salpetersaures Quecksilber, bei dem sich das Metall im stärkeren Grade der Oxydation befindet.

b. Prüfung der Reinheit.

Die Auflösung muſs völlig wasserhell seyn, mit reinem Ammonium einen schwarzen, und mit

*) Synonyma: Quecksilbersalpeter, *Mercurius nitrosus.*

kohlensaurem Natrum einen hellgelben Niederschlag geben.

Das krystallisirte muſs sich, im Tiegel geglühet, verflüchtigen, ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

Bei freiwilliger Verdunstung erhielt ich rhomboidalische Krystalle. Häufig krystallisiret es in doppelt vierseitige Pyramiden, und oft auch in Tafeln.

c. Bestandtheile.

Unvollkommenes Quecksilberoxyd, Salpetersäure und Wasser, deren Verhältniſs noch nicht weiter bestimmt ist.

d. Anwendung.

Man bedient sich derselben ebenfalls zur Entdeckung der Salzsäure und deren Verbindungen, die damit einen weissen, der geronnenen Milch ähnlichen Niederschlag geben. Die Schwefelsäure fället das Quecksilber in weisser pulverigter Form, — als schwefelsaures Quecksilber — das, mit warmen Wasser übergossen, gelb wird. Auch das Gold wird sehr gut aus seiner Auflösung dadurch mit bräunlicher Farbe gefället.

Zur Prüfung einer Flüssigkeit auf Phosphorsäure und zur Bestimmung des Quantum derselben ist das salpetersaure Quecksilber ebenfalls sehr anwendbar. Das unauflösliche phosphorsaure Quecksilber fällt zu Boden, verlieret durch das Glühen das Metall, und die Säure bleibt rein zurück.

Bei diesen Prüfungen ist aber darauf zu sehen, daſs die zu untersuchende Flüssigkeit keine freie Erden oder Alkalien enthalte, weil diese ebenfalls das salpetersaure Quecksilber zersetzen. Daher bedient man sich auch zuweilen desselben, um aus der Farbe der Niederschläge die Art des Alkali oder der Erde zu bestimmen. Das kohlensaure Kali bewirkt einen weiſslichen, das kohlensaure Natrum einen gelblichen, und das reine Ammonium einen schwarzen Niederschlag.

Die Schwefelalkalien und das geschwefelte Wasserstoffgas entdecken sich durch einen braunen Niederschlag.

49. Salpetersaures Quecksilber im stärksten Grade der Oxydation. *Hydrargyrum oxydatum nitricum. Nitrate de mercure au maximum de l'oxydation.*

Bereitung.

Man erhält dasselbe, wenn man das reine rothe Quecksilberoxyd in Salpetersäure auflöset, und die Auflösung mit Wasser verdünnet.

Oder wenn man in Salpetersäure kochend metallisches Quecksilber auflöset.

Übrigens gilt alles von diesem Präparate, was im vorhergehenden Abschnitte von dem unvollkommen oxydirt salpetersauren Quecksilber gesagt wurde.

Die Anwendung ist dieselbe; die Niederschläge aber, welche in den angegebenen Fällen bewürkt werden, sind viel dunkler, als die vorhergehenden. — Das Gold wird dadurch nicht gefället.

50. Salpetersaures Blei *). *Plumbum nitricum. Nitrate de plombe. Nitrate of Lead.*

a. Bereitung.

Das Blei löset sich sehr leicht, sowohl in der Kälte als in der Wärme, in sehr verdünnter Salpetersäure auf. Man verfährt damit eben so, wie bei der Auflösung des Silbers gezeigt wurde.

b. Prüfung der Reinheit.

Die Auflösung mufs völlig wasserhell seyn, und mit dem blausauren Kali einen weissen, nicht aber gefärbten Niederschlag erzeugen.

Es krystallisiret in vierseitige Prismen mit diëdrischen Endspitzen.

Nach Hassenfratz beträgt das specifische Gewicht desselben 1,8226.

c. Bestandtheile.

Nach Leonhardi: Bleioxyd 0,60; Salpetersäure 0,18; Wasser 0,22.

d. Anwendung.

Die salpetersaure Bleiauflösung dient zur Entdeckung der Schwefel- und Salzsäure, mit welchen

*) Synonyma: Bleisalpeter, *Nitrum plumbi, saturni.*

das Blei als ein weisser Niederschlag zu Boden fällt. Ein vorzüglich würksames Mittel giebt sie für die Ausmittelung der Arsenik- und Phosphorsäure ab. Mit ersterer entsteht arseniksaures, mit letzterer phosphorsaures Blei.

Auch zur Entdeckung der Boraxsäure wendet man sie an. Es entsteht dadurch boraxsaures Blei, welches in Essigsäure auflöslich ist. In diesen Fällen mufs aber nicht allein dafür gesorgt seyn, dafs die Alkalien oder Erden, wenn sie in der Flüssigkeit vorwalten, mit Säure gesättiget, sondern auch die Salz- und Schwefelsäure und deren Salze durch salpetersaure Baryt- und Silberauflösung zersetzt und ausgeschieden seyn.

Enthält eine Flüssigkeit geschwefeltes Wasserstoffgas, so wird das Blei mit dunkelbrauner Farbe gefället.

51. Essigsaures Blei *). *Plumbum aceticum. Acetate de plomb. Acetite of Lead.*

a. Bereitung.

Man fälle entweder die salpetersaure Bleiauflösung durch kohlensaures Kali, löse das gefällete, ausgelaugte und getrocknete kohlensaure Blei in Essigsäure auf, und lasse es krystallisiren.

Oder man reinige den käuflichen Bleizucker durch wiederholte Auflösung und Krystallisation.

*) Synonyma: Bleizucker, *Saccharum saturni*,
——— *plumbi*.

b. Prüfung der Reinheit.

Die Auflösung sowohl, als das krystallisirte Salz müssen nicht gefärbt seyn, mit Ammonium versetzt keine blaue Farbe annehmen, und durch blausaures Kali rein weifs gefället werden.

Das essigsaure Blei krystallisiret in vierseitige Säulen mit diëdrischen Endspitzen.

Das specifische Gewicht beträgt nach Hassenfratz 2,345.

c. Bestandtheile.

Nach Thenard: Bleioxyd 0,58; Essigsäure 0,26; Wasser 0,16.

d. Anwendung.

Wie das salpetersaure Blei. Zur Entdeckung der Arseniksäure, die mit dem Blei einen weissen Niederschlag bildet, der mit Kohle in einer Retorte behandelt zu metallischem Blei und Arsenik, das sich sublimiret, reduciret wird, ist es besonders geschickt.

VI. Wasser.

52. Reines Wasser. *Aqua pura.* *Eau pure.* *Destillet Water.*

a. Bereitung.

Da in der Natur durchaus kein chemisch-reines Wasser gefunden wird, so mufs der Chemiker dasselbe durch die Destillation zu erhalten suchen. Man destilliret daher eine beliebige Quantität Regen-, Flufs- oder Brunnenwasser aus einer Blase

mit zinnernem Helme oder einer Glasretorte, giefst den zuerst erhaltenen Theil, welcher die in dem Wasser befindlich gewesenen Luftarten enthält, so lange weg, als noch das Kalkwasser getrübt wird, und unterbricht die Destillation, wenn ungefähr $\frac{5}{6}$ des eingelegten Wassers abdestilliret sind.

b. Prüfung der Reinheit.

Es mufs völlig geruch- und geschmacklos seyn, und weder von dem Kalkwasser, der salzsauren Schwererde, dem salpetersauren Silber, der Sauerkleesäure verändert werden, noch nach der Verdunstung einen Rückstand hinterlassen.

c. Bestandtheile.

Wasserstoff 0,15; Sauerstoff 0,85.

d. Anwendung.

Man setzt das Gewicht des Wassers = 1,000, und nimmt dies als Einheit zur Bestimmung des specifischen Gewichtes an.

Man bedient sich desselben zur Verdünnung der Flüssigkeiten, zu den Auflösungen mehrerer Körper, zur Auslaugung der Niederschläge u. s. w.

Es zersetzt die Auflösungen des Tellur, Wifsmuthes und Antimonium *), und scheidet Camphor, harzige und ätherisch-ölige Stoffe aus den spirituösen Auflösungen.

*) Hiebei ist jedoch zu bemerken, dafs die Zersetzung nicht vollkommen geschieht, sondern dafs ein Theil der Säure mit dem ausgeschiedenen Oxyde verbunden bleibt.

VII. Weingeist.

53. Völlig entwässerter Weingeist. *Spiritus Vini absolutus. Esprit de vin absolu. Alcohol.*

a. Bereitung.

Wenn man gemeinen Kornbranntwein über gut ausgebrannte und gröblich gestofsene Kohlen *) aus einer Blase destilliret, und die Destillation unterbricht, wenn die wässerige Flüssigkeit anfängt, überzugehen, so erhält man rectificirten Weingeist. Unterwirft man diesen einer abermaligen Destillation, so nennet man das Destillat höchst rectificirten Weingeist. Alkohol.

Sowohl jener, der rectificirte Weingeist, als der Alkohol sind zu vielen Arbeiten sehr tauglich. Hat man aber die Absicht, einen völlig wasserleeren Weingeist zu bereiten, so mufs man denselben während der Destillation mit einem Körper in Berührung bringen, mit dem das Wasser eine nähere Verwandtschaft als mit dem Weingeiste hat.

Um dieses zu bewerkstelligen, sucht man den Weingeist durch eine nochmalige Destillation so weit zu entwässern, dafs dessen specifisches Gewicht 0,826 — 0,823 beträgt. Dann verschafft man sich salzsaure Kalkerde N. 38., glühet diese in

*) Ein Zusatz von Schwefelsäure ist nicht rathsam, weil dadurch ein Theil Weingeist in Äther verwandelt, und der Weingeist verunreiniget wird.

einem geräumigen Schmelztiegel, um sie aller wässerigen Theile zu entziehen, gieſst die Masse, wenn sie in ruhigen glühenden Fluſs gerathen ist, auf ein Blech, und stöſst die erstarrete Masse schnell in einem erwärmten Mörsel.

Hierauf schüttet man einen Theil des geglüheten salzsauren Kalks in eine trockene Glasretorte oder Blase, gieſst darauf zwei Theile des durch Destillation für sich soviel als möglich entwässerten Weingeistes, schüttelt oder rühret das Gemische binnen einer Stunde öfter gut um, und zieht bei höchst gelinder Wärme einen Theil Weingeist ab, der das verlangte Präparat ist.

Wenn man den Rückstand nach gewechselter Vorlage weiter destilliret, so erhält man noch eine Portion starken Weingeist, der aber schon ein gröſseres specifisches Gewicht hat, und für sich aufbewahret werden muſs *).

b. Prüfung der Reinheit.

Der Weingeist muſs wasserhell seyn, einen reinen durchdringenden spirituösen Geruch haben, sich in allen Verhältnissen mit destillirtem Wasser vermischen lassen, ohne dadurch getrübt zu werden; bei einer erhöheten Temperatur sich verflüch-

*) Der in der Retorte oder Blase zurückgebliebene salzsaure Kalk läſst sich sehr leicht durch Wasser auflösen, und ist nach Verdunstung der Flüssigkeit und nachheriger Calcination zu einem neuen Entwässerungsprocesse des Weingeistes wieder geschickt.

tigen, ohne einen Rückstand zu hinterlassen; beim Verbrennen — an einer darüber gehaltenen Tasse — keinen Rufs absetzen *), und ein specifisches Gewicht von 0,791 haben **).

*) Wenn gleich der über salzsaure Kalkerde destillirte Weingeist wasserfrei ist, so fragt es sich doch noch sehr, ob er auch ätherfrei sey. Der Äther setzt beim Verbrennen Kohle ab; der für sich destillirte Weingeist thut dieses nicht. Der absolute, über salzsaure Kalkerde destillirte Weingeist setzt wenigstens einen kleinen Theil Kohle ab.

**) Lowitz vermischte den absoluten Alkohol in allen Verhältnissen mit destillirtem Wasser, und bestimmte bei einer Temperatur von 16° Reaumur das specifische Gewicht der Vermischungen, deren jede hundert Theile enthielt. Daraus entstanden folgende Tabellen, durch deren Hülfe man im Stande ist, aus dem specifischen Gewichte die Procente des Weingeistes in einer Flüssigkeit, die aus Weingeist und Wasser besteht, zu bestimmen.

Specifisches Gew. der Flüssigkeit.	Procente des Weingeistes.	Procente des Wassers.
0,791	100	0
0,794	0,99	00,1
0,797	0,98	00,2
0,800	0,97	00,3
0,803	0,96	00,4
0,805	0,95	00,5
0,808	0,94	00,6
0,811	0,93	00,7
0,813	0,92	00,8
0,816	0,91	00,9
0,818	0,90	0,10

c. Bestandtheile.

Nach Lavoisier: Kohlenstoff 29,779; Wassertoff 17,205; Sauerstoff 53,016.

Specifisches Gew. der Flüssigkeit.	Procente des Weingeistes.	Procente des Wassers.
0,821	0,89	0,11
0,823	0,88	0,12
0,826	0,87	0,13
0,828	0,86	0,14
0,831	0,85	0,15
0,834	0,84	0,16
0,836	0,83	0,17
0,839	0,82	0,18
0,842	0,81	0,19
0,844	0,80	0,20
0,847	0,79	0,21
0,849	0,78	0,22
0,851	0,77	0,23
0,853	0,76	0,24
0,856	0,75	0,25
0,859	0,74	0,26
0,861	0,73	0,27
0,863	0,72	0,28
0,866	0,71	0,29
0,868	0,70	0,30
0,870	0,69	0,31
0,872	0,68	0,32
0,875	0,67	0,33
0,877	0,66	0,34
0,880	0,65	0,35
0,882	0,64	0,36
0,885	0,63	0,37

Da aber Lavoisier den durch die bloſse Destillation für sich bereiteten Weingeist als absolut rein betrachtete; dieser jedoch noch jederzeit mit

Specifisches Gew. der Flüssigkeit.	Procente des Weingeistes.	Procente des Wassers.
0,887	0,62	0,38
0,889	0,61	0,39
0,892	0,60	0,40
0,894	0,59	0,41
0,896	0,58	0,42
0,899	0,57	0,43
0,901	0,56	0,44
0,903	0,55	0,45
0,905	0,54	0,46
0,907	0,53	0,47
0,909	0,52	0,48
0,912	0,51	0,49
0,914	0,50	0,50
0,917	0,49	0,51
0,919	0,48	0,52
0,921	0,47	0,53
0,923	0,46	0,54
0,925	0,45	0,55
0,927	0,44	0,56
0,930	0,43	0,57
0,932	0,42	0,58
0,934	0,41	0,59
0,936	0,40	0,60
0,938	0,39	0,61
0,940	0,38	0,62
0,942	0,37	0,63
0,944	0,36	0,64

einer beträchtlichen Menge Wassers verbunden ist, so würde das angegebene Verhältniſs für den absoluten

Specifisches Gew. der Flüssigkeit.	Procente des Weingeistes.	Procente des Wassers.
0, 946	0, 35	0, 65
0, 948	0, 34	0, 66
0, 950	0, 33	0, 67
0, 952	0, 32	0, 68
0, 954	0, 31	0, 69
0, 956	0, 30	0, 70
0, 957	0, 29	0, 71
0, 959	0, 28	0, 72
0, 961	0, 27	0, 73
0, 963	0, 26	0, 74
0, 965	0, 25	0, 75
0, 966	0, 24	0, 76
0, 968	0, 23	0, 77
0, 970	0, 22	0, 78
0, 971	0, 21	0, 79
0, 973	0, 20	0, 80
0, 974	0, 19	0, 81
0, 976	0, 18	0, 82
0, 977	0, 17	0, 83
0, 978	0, 16	0, 84
0, 980	0, 15	0, 85
0, 981	0, 14	0, 86
0, 983	0, 13	0, 87
0, 985	0, 12	0, 88
0, 986	0, 11	0, 89
0, 987	0, 10	0, 90
0, 988	0, 09	0, 91

luten Alkahol nicht passend seyn, sondern dieses durch eine neue Analyse bestimmt werden müssen.

d. Anwendung.

Da der Weingeist ein Auflösungsmittel sehr vieler Körper ist, andere sich hingegen unauflöslich in demselben erweisen, so bedient man sich desselben, um eine Substanz von der anderen zu scheiden.

Sehr häufig wendet man ihn bei Scheidungen der Salze an. Umstehende Tabellen, welche Thomson entworfen hat, geben das Verhältniſs an, in welchem viele Verbindungen der Säuren mit Erden, Alkalien und Metallen, von dem reinen Weingeiste aufgelöset werden.

Specifisches Gew. der Flüssigkeit.	Procente des Weingeistes.	Procente des Wassers.
0,989	0,08	0,92
0,991	0,07	0,93
0,992	0,06	0,94
0,994	0,05	0,95
0,995	0,04	0,96
0,997	0,03	0,97
0,998	0,02	0,98
0,999	0,01	0,99
1,000	0	1,00

1. In beträchtlicher Menge werden aufgelöset:

von 240 Theilen Alkohol:

	Temperatur.	Theile der aufgelösten Substanzen.
Schwefelsaures Eisen im stärksten Grade der Oxydation.		
Salpetersaures Kobalt . .	54,5°	240
— — Kupfer . .	54,5°	240
— — Alaunerde .	54,5°	240
— — Kalkerde .	—	300
— — Bittererde .	180,5°	694
Salzsaures Zink	54,5°	240
Salzsaure Alaunerde . .	54,5°	240
— — Bittererde . .	180,5°	1313
— — Eisen	180,5°	240
— — Kupfer	180,5°	240
Essigsaures Blei.		

2. In geringerer Menge werden aufgelöset:

In der Siedhitze.

von 240 Theilen Alkohol:

Salzsaure Kalkerde	240
Salpetersaures Ammonium . . .	214
Oxydirt salzsaures Quecksilber . .	212
Bernsteinsäure	177
Essigsaures Natrum	112
Salpetersaures Silber	100
Zucker	59
Boraxsäure	48
Salpetersaures Natrum	23

		Theile der aufgelösten Substanzen.
von 240 Theilen Alkohol:	Essigsaures Kupfer	18
	Salzsaures Ammonium	17
	Arseniksaures Kali	9
	Kleesaures Kali mit einem Überschusse von Säure	7
	Salpetersaures Kali	5
	Salzsaures Kali	5
	Arseniksaures Natrum	4
	Weisses Arsenikoxyd	3
	Weinsteinsaures Kali	1

3. Unauflöslich im Weingeiste sind:

Milchzucker.
Borax.
Weinstein.
Alaun.
Schwefelsaures Ammonium.
Schwefelsaure Kalkerde.
Schwefelsaure Baryterde.
Schwefelsaures Eisen.
— — Kupfer.
— — Silber.
— — Quecksilber.
— — Zink.
— — Kali.
— — Natrum.

Schwefelsaure Bittererde.
Schwefligsaures Natrum.
Salpetersaures Quecksilber.
Salzsaures Blei.
Salzsaures Silber.
Kochsalz.
Kohlensaures Kali *).
Kohlensaures Natrum.

Der völlig entwässerte Weingeist ist ferner ein Auflösungsmittel der reinen Alkalien, des harzigen Stoffes, der ätherischen Öle, des Äthers, Kamphors, Extractivstoffs, des Copals, Bernsteins, der Seife, des Zuckers, der Ambra, der Benzoësäure, der Gallussäure, des Wallraths und des Ricinusöls.

Auf viele andere vegetabilische Stoffe würkt der Weingeist nicht. Dahin gehören: der Kleber, das Satzmehl, die Gummen, der Eiweisstoff, der Gerbestoff.

Einige Säuren, und namentlich die Schwefel-, Salz-, Salpeter- und Essigsäure, zersetzen den Weingeist, indem sie zum Theil selbst verändert werden. Darauf gründet sich dessen Anwendung zur Bereitung ätherischer Flüssigkeiten.

*) Da das kohlensaure Kali der Weingeist nicht auflöset, so bediente man sich desselben, um den Weingeist zu entwässern. Man schüttete nämlich so lange kohlensaures Kali in den Weingeist, als jenes noch zerflofs oder feucht wurde, und destillirte darauf den abgegossenen Weingeist. Jetzt bedient man sich besser der salzsauren Kalkerde.

VIII. Äther.

54. Schwefeläther *). *Aether sulphuricus.* *Ether sulfurique.*

a. Bereitung.

In einem porcelainenen Topfe vermische man behutsam gleiche Theile Weingeist und Schwefelsäure, und zwar mit der Vorsicht, daſs man die Schwefelsäure in dünnen Strahlen an den Seitenwänden des Gefäſses herunterlaufen läſst, ohne die Flüssigkeit zu schütteln. Wenn die Mischung anfängt, sich zu erhitzen, bedeckt man den Topf, und gieſst nach dem Erkalten den übrigen Antheil hinzu. Durch dieses Verfahren erlangt man viel schneller seinen Zweck, und die Mischung erhitzt sich auch nicht so stark, als wenn man die Säure in die Mitte der Flüssigkeit gieſst. Denn die Säure, welche ihres gröſseren specifischen Gewichtes zufolge schnell an den Seiten des Gefäſses auf den Boden herabläuft, vermischt sich so nach und nach mit dem Weingeiste, der über ihr steht. Man gieſse hierauf die Flüssigkeit in eine Retorte, (mittelst eines langen gebogenen Trichters, um den Hals derselben nicht zu verunreinigen,) kitte eine geräumige Vorlage daran, lege die Retorte in eine Sandkapelle, ohne sie mit Sand zu umgeben, bringe die Flüssigkeit schnell zum Kochen, und

*) Synonyma: Vitriolnaphtha, *Naphtha Vitrioli.*

vermindere dann gleich die Temperatur, damit die Flüssigkeit nur bei dem gelindesten Sieden erhalten werde.

Der Weingeist nimmt in Verbindung der Schwefelsäure einen höheren Grad der Temperatur, als für sich allein destilliret, an. Dadurch erleidet er eine Decomposition; es wird Kohle abgeschieden, das Gemische wird gefärbt; es erzeugt sich Wasser, welches in die Vorlage übergeht; der Äther fängt an sich zu bilden, und läuft in Gestalt fettiger Streifen am Halse der Retorte und den Seiten der Vorlage herab.

Man unterbricht die Arbeit, wenn die Menge des destillirten Äthers ungefähr der Hälfte des angewandten Weingeistes gleich ist *).

Der auf diese Weise bereitete Äther enthält allemal einen kleinen Theil unzersetzten Weingeist, Wasser, und oftmals, besonders wenn man die Destillation nicht früh genug unterbrach, schweflige Säure. Letztere sondert man dadurch ab, daſs man den Äther über gebrannte Magnesia oder schwarzes Braunsteinoxyd, das der unvollkommenen Säure einen Theil Sauerstoff abgiebt, sie in vollkommene Säure verwandelt,

*) Der in der Retorte verbliebene Rückstand kann, mit Weingeist übergossen, noch ein oder zwei Mal zur Äthererzeugung benutzt werden.

und sich dann mit demselben verbindet, bei gelinder Wärme rectificiret *).

Der dem Äther beigemischte Weingeist wird weggeschafft, wenn man denselben mit wenig destillirtem Wasser schüttelt, wodurch sich der Weingeist, vermöge der gröſseren Verwandtschaft, mit dem Wasser verbindet, und den unteren Raum des Gefäſses erfüllet. Man hebt hierauf den Äther mittelst eines Hebers ab **), und rectificiret ihn bei sehr gelindem Feuer, (über die genannten Stoffe, wenn er mit schwefliger Säure verunreinigt ist) um ihn dem wässerigen Antheil zu entziehen.

b. Prüfung der Reinheit.

Der reine Äther ist wasserhell, hat einen starken, durchdringenden Geruch, — der nicht mit einem schwefligen vermischt seyn darf — röthet nicht das Lackmuspapier, verdunstet an einem erwärmten Orte gänzlich, ohne einen Rückstand zu

*) Auch das aufgelöste ätzende Kali, oder der ungelöschte Kalk, mit dem man den unreinen Äther in Berührung bringt, entzieht ihm die Säure. Hiedurch wird auch zugleich der Weingeist, der sich mit dem Wasser verbindet, abgeschieden.

**) Statt dessen kann man sich auch eines Trichters bedienen, dessen unteren Theil man mit dem Finger zuhält, und dessen oberen Theil man mit einer Glasplatte bedeckt, nachdem die abzuscheidende Flüssigkeit hineingegossen ist. Hat sich der wässerige Theil nach unten begeben, so zieht man den Finger weg, und hält die Öffnung wieder zu, wenn diese völlig abgelaufen ist.

hinterlassen, läſst sich in allen Verhältnissen mit dem Weingeiste vermischen, ohne getrübt zu werden, und setzt beim Verbrennen Ruſs ab.

Sein specifisches Gewicht beträgt nach Lavoisier 0,7581.

c. Bestandtheile.

Noch fehlet es sehr an einer vollständigen Analyse des Äthers. Die qualitativen Bestandtheile sind dieselben des Weingeistes.

d. Anwendung.

Man bedient sich des Äthers besonders bei Untersuchungen vegetabilischer Stoffe. Er löset das Cautschouck, die ätherischen Öle, die natürlichen Balsame, den Camphor und die Harze auf. Durch Wasser werden diese Stoffe wieder abgeschieden, und das Cautschouck erhält nach dem Austrocknen wieder seine vorige Elasticität.

Unter den thierischen Körpern löset es die Fettigkeiten, die Gallensteine, das Wachs, den Wallrath auf.

Auch der Schwefel und Phosphor werden in geringer Menge von demselben aufgenommen. — Das salzsaure Gold *) und salzsaure Eisen im starken Grade der Oxydation lösen sich ebenfalls darin auf.

*) Man bediente sich des Goldäthers sehr häufig zum Vergolden, er entspricht aber nicht dem erwünschten Erfolg.

IX.

55. Schwarze Kohle *). *Carbo. Carbonne. Carbon.*

a. Bereitung.

Man glühe gewöhnliche Kohle irgend einer Holzart eine halbe Stunde lang in einem verdeckten Tiegel, und bewahre sie dann auf.

b. Prüfung der Reinheit.

Sie muſs recht leicht und porös seyn, beim Verbrennen nicht in Flamme ausbrechen, und keinen bituminösen Geruch verbreiten.

c. Bestandtheile.

Kohlenstoff 64,3; Sauerstoff 35,7.

Nach Morveau's trefflichen Versuchen enthält die schwarze Kohle noch einen Antheil Wasserstoff.

Auſserdem macht das Kali, die Kalkerde, schwefel- und salzsaure Salze einen geringen Bestandtheil der schwarzen Kohle aus.

d. Anwendung.

Sie dient dem Chemiker zur Entfärbung mehrerer gefärbten Flüssigkeiten (der Salze N. 28.), und würkt überhaupt als Reinigungsmittel vieler Stoffe. — Sie entnimmt mehreren in Fäulniſs übergegangenen Substanzen den übelen Geruch, und

*) Synonyma: Kohlenstoffoxyd.

schützt sie vor dem Verderben *); sie entfuselt den Weingeist N. 53.; sie dient zur Bereitung des schwarzen Flusses und mehrerer metallurgischen Arbeiten.

Besonders häufig ist ihre Anwendung zu Schmelzversuchen mit dem Löthrohre.

X. Schwefel und dessen Verbindungen.

56. Schwefel. *Sulphur. Soufre. Sulphur.*

a. Bereitung.

Der Schwefel wird im Grofsen und zwar häufig aus den Schwefelkiesen gewonnen.

An vielen Orten reiniget man denselben von mehreren ihn adhärirenden Theilen durch die Sublimation in verschlossenen Gefäfsen, und bringt ihn in Handel unter dem Namen der Schwefelblumen.

Um die käuflichen Schwefelblumen von einem kleinen Theil Schwefelsäure, die sich während der Sublimation gebildet hat, zu reinigen, übergiefst man denselben zu wiederholten Malen mit kochenden Wasser, bis dieses nicht mehr säuerlich schmeckt, oder das Lackmuspapier noch röthet. Dann trocknet man denselben, und bewahret ihn auf.

*) Daher ihr Gebrauch zur Trinkbarmachung des gefaulten Wassers.

Da die Kiese, aus denen man den Schwefel gewinnet, zuweilen arsenikhaltig sind; dieses Metall sich aber mit dem Schwefel sublimirt, so muſs man auf diese Verunreinigung noch besonders Rücksicht nehmen. Man reiniget den Schwefel von dem Arsenik dadurch, daſs man denselben mit Wasser, das mit Salzsäure säuerlich gemacht ist, zu mehreren Malen so lange auskocht, als das abgegossene Wasser bei der Prüfung noch Arsenik anzeigt. Dann schafft man die Säure weg, und trocknet den Schwefel.

b. Prüfung der Reinheit.

In verschlossenen Gefäſsen muſs sich der Schwefel vollkommen sublimiren; mit Wasser gekocht darf dieses das Lackmuspapier nicht röthen, und mit Kupferammoniak keinen zeisiggrünen Niederschlag bilden.

c. Bestandtheile.

Bis jetzt zählt man den Schwefel noch den einfachen, unzerlegten Stoffen bei.

d. Anwendung.

Der Schwefel dient zur Bereitung sehr vieler Präparate. Dahin gehören: die geschwefelten Alkalien, Erden und Metalle; das geschwefelte Wasserstoffgas; das geschwefelt-wasserstoffgashaltige Ammonium u. s. w.

57. Geschwefeltes Kali *). *Kali sulphuratum. Sulfure de potasse. Sulphuret of Potash.*

a. Bereitung.

Man vermische in einem Mörsel zwei Theile kohlensaures Kali mit einem Theil Schwefel, trage das Gemenge in einen eisernen Schmelztiegel, bedecke denselben, und setze ihn in einen Windofen zwischen glühende Kohlen. Wenn die Masse anfängt zu schmelzen, rühre man sie öfter mit einem eisernen Spatel um, und gieſse sie, wenn sie in Fluſs gerathen ist, auf eine Platte, zerstoſse sie in einem erwärmten Mörsel, und bewahre sie in gut verstopften Gefäſsen auf.

b. Prüfung der Reinheit.

Das geschwefelte Kali muſs sich leicht und vollkommen in destillirtem Weingeiste auflösen; mit Säure versetzt geschwefeltes Wasserstoffgas entwikkeln, wodurch sich der Schwefel als ein gelblichweisser Niederschlag ausscheidet.

c. Bestandtheile.

Kali und Schwefel.

d. Anwendung.

Das geschwefelte Kali löset die meisten Metalle auf, daher bedient man sich desselben bei Schmelzversuchen. Da dasselbe auf das metallische Zink

*) Synonyma: Alkalische Schwefelleber, *Hepar sulphuris kalina.*

nicht würket, so kann dieses im Flusse dadurch von den beigemischten Metallen gereiniget werden.

Enthält eine Flüssigkeit eine Säure, so wird die Auflösung des geschwefelten Kali zersetzt und Schwefel abgeschieden.

Auch zur Bereitung des geschwefelten Wasserstoffgas bedient man sich desselben. Zu dem Ende gieſst man zu der Auflösung etwas Schwefelsäure, und fängt das entweichende Gas auf.

58. Geschwefelte Kalkerde *). *Calcaria sulphurata. Sulfure de chaux. Sulphuret of Lime.*

a. Bereitung.

Man vermische drei Theile gebrannten Marmors mit zwei Theilen fein gestoſsenen Schwefels, und gieſse so viel Wasser hinzu, daſs dadurch ein dicker Brei entsteht; dann verdampfe man die Flüssigkeit in einem eisernen Kessel bis zur Trockniſs der Masse.

b. Prüfung der Reinheit.

Wie das geschwefelte Kali, nur daſs bei der Prüfung mit Schwefelsäure zugleich Gyps niederfällt.

c. Bestandtheile.

Kalkerde, Schwefel und ein kleiner Antheil geschwefelten Wasserstoffgases.

*) Synonyma: Erdige Schwefelleber, *Hepar sulphuris calcaria.*

d. Anwendung.

Wie das geschwefelte Kali.

Besonders macht man von dieser Verbindung zur Bereitung der Hahnemannschen Weinprobe Gebrauch.

Um diese zu bereiten, schüttet man in ein gut zu verstopfendes Glas ein Quentchen Weinsteinsäure und eben so viel geschwefelter Kalkerde, gieſst darauf ungefähr zwölf Loth Wasser, schüttelt alles während einer Viertelstunde gut untereinander, läſst die Flüssigkeit durch Absetzen des Bodensatzes klar werden, und gieſst die wasserhelle Flüssigkeit in ein anderes Gefäſs, in welchem zwei Quentchen Weinsteinsäure in ungefähr zwei Loth destillirten Wassers aufgelöset sind.

Enthält nun ein Wein Blei *), so wird dieses durch das eben bereitete schwefelwasserstoffhaltige Wasser als ein schwarzbrauner Niederschlag ausgeschieden. Auf der Kohle vor dem Löthrohre muſs

*) Die absichtliche Verfälschung der Weine durch Blei findet in jetzigen Zeiten gewiſs nicht mehr so häufig statt, als man es gewöhnlich glaubt; allein durch Unvorsichtigkeit geschieht dies wohl. So bemerkt man oftmals in Weinbouteillen Schrotkörner, die durch das Spühlen der Flaschen hineingebracht, und von der im Weine befindlichen Säure nach und nach oxydirt, und zum Theil aufgelöset wurden. Dies Verfahren, die Flaschen zu reinigen, sollte daher durchaus verworfen werden. Ich werde über diesen Gegenstand bei einer anderen Gelegenheit ein Mehreres erwähnen.

der getrocknete Niederschlag sich zu einem Bleikorne reduciren lassen.

Dieselbe Flüssigkeit fället das Arsenik gelb. Ausgewaschen und getrocknet muſs dasselbe, auf eine glühende Kohle geworfen, den bekannten Knoblauchgeruch verbreiten. — Das Kupfer wird braun gefället.

59. Schwefelwasserstoffhaltiges geschwefeltes Ammonium *). *Ammonium Hydro-sulphuratum. Hydro-sulfure d'Ammoniac. Hydro-sulphuret of Ammonia.*

a. Bereitung.

Man vermische vier Theile gebrannten Marmors, einen Theil Schwefel und zwei Theile Salmiak, schütte dieses in eine Retorte, gieſse darauf die Hälfte destillirten Wassers, kitte eine Vorlage daran, in der man zuvor den vierten Theil des Gemisches destillirten Wassers gethan hat, und destillire bei anfangs gelindem, am Ende bis zur Glühung der Retorte verstärktem Feuer.

Das salzsaure Ammonium wird durch den Kalk zersetzt, das freiwerdende Ammonium löset einen

*) Synonyma: BOYLE's oder BEGUIN's rauchender Schwefelgeist, *Spiritus fumans Boylei*, *Spiritus fumans sulfuratus Beguini.* Geschwefelter Salmiakgeist, *Spiritus salis ammoniaci sulphureus.* Flüchtige Schwefelleber, *Hepar sulphuris volatile.* HOFFMANN's flüchtige Schwefeltinctur, *Tinctura sulphurea volatilis Hoffmanni.*

Theil Schwefel auf, ein anderer Theil wird durch den Sauerstoff des Wassers, das zugleich zerlegt wird, gesäuert, und der Wasserstoff, der sich ebenfalls eines Theils Schwefel bemächtiget, bildet mit dem geschwefelten Ammonium und Wasser eine gelbe Flüssigkeit, die in die Vorlage übergeht.

Nach beendigter Arbeit bewahret man die erhaltene Flüssigkeit in gut verstopften Gefäfsen auf.

b. Prüfung der Reinheit.

Die Flüssigkeit hat eine goldgelbe Farbe, stöfst an der Luft weisse Dämpfe aus, und besitzt einen sehr unangenehmen stinkenden Geruch. Mit Schwefelsäure verbunden brauset sie stark auf, und entwickelt eine Menge geschwefelten Wasserstoffgases, ohne substanziellen Schwefel abzuscheiden.

c. Bestandtheile.

Geschwefeltes Ammonium, geschwefelten Wasserstoff, freies Ammonium und Wasser.

d. Anwendung.

Diese Verbindung giebt ein sehr treffliches Entdeckungsmittel für mehrere Metalle ab. Sie fället:

Das Arsenik eigelb; das Kupfer und Zinn schwarzbraun; das Silber, Eisen, Quecksilber, Blei und Wifsmuth schwarz; das Zink gelblich; das Spiefsglanz oranienfarben.

XI.

60. Ammoniakalkupfer. *Cuprum ammoniacum.* *Cuivre ammoniacale.*

a. Bereitung.

Eine verdünnte Auflösung des schwefelsauren Kupfers fälle man mit kohlensaurem Kali, bringe den Niederschlag auf das Filtrum, lauge ihn so lange mit Wasser aus, als dieses noch einen alkalischen Geschmack äufsert, trockene und zerreibe ihn. Hievon schütte man so lange nach und nach, unter öfterem Umschütteln der Flüssigkeit, in reines Ammonium, als davon noch etwas aufgelöset wird; giefse, nach Absetzung des Bodensatzes, die klare Flüssigkeit in ein gut zu verstopfendes Gefäfs, und bewahre sie auf.

b. Prüfung der Reinheit.

Die Auflösung mufs eine gesättigte lazurblaue Farbe und einen stark ammoniakalischen Geruch haben.

c. Bestandtheile.

Kupferoxyd, Ammonium und Wasser.

d. Anwendung.

Dieses Reagenz ist das würksamste Entdekkungsmittel des Arseniks. Enthält eine Flüssigkeit letzteres aufgelöset, so wird dasselbe dadurch mit zeisiggrüner Farbe gefället. Auf glühende Kohlen

geworfen, mufs der getrocknete Niederschlag den, dem Arsenik eigenthümlichen, Knoblauchgeruch verbreiten.

XII. Pflanzenpigmente.

61. Lakmustinctur. *Tinctura Heliotropii. Teincture de tournesol. Tincture of Litmus.*

Bereitung.

Das im Handel unter dem Namen Lakmus vorkommende Farbematerial wird vorzüglich in Holland aus dem Parellen- und Roccellenmoose *) — *Lychen parellus*, *Lychen Roccella* — bereitet. Zu dem Behufe weicht man das Moos mit Urin, gelöschtem Kalk und Potasche ein, unterwirft dasselbe einer Art von Gährung, und rühret es öfter um. Ist dann die ursprünglich rothe Farbe des Mooses verschwunden und in eine blaue übergegangen, so mahlt man dasselbe auf einer dazu eingerichteten Mühle, drückt es durch ein Haarsieb, giebt der etwas eingetrockneten Masse die Form eines Vierecks, und trocknet sie völlig aus.

Zur Bereitung der Tinctur zerstöfst man ungefähr zwei Loth Lakmus, giefst darauf sechzehn Loth destillirten Wassers, kocht die Flüssigkeit einmal auf, und filtriret sie.

*) Viele andere Moosarten dienen ebenfalls zur Bereitung dieser blauen Farbe.

A n w e n d u n g.

Man bedient sich der Lakmustinctur zur Entdeckung einer freien Säure. Indem die Säure die in dem Lakmus befindlichen erdigen und alkalischen Stoffe neutralisiret, erscheinet die ursprünglich rothe Farbe wieder.

Wird die in eine Flüssigkeit gegossene Lakmustinctur geröthet, und durch das Kochen wieder in blau verwandelt, so kann man ziemlich überzeugt seyn, daſs die Kohlensäure, welche während dem Kochen verflüchtiget wurde, einen Bestandtheil der untersuchten Flüssigkeit ausmachte. Bleibt die rothe Farbe auch nach dem Kochen, so berechtiget der Schluſs auf die Gegenwart einer anderen Säure.

Häufiger als der Tinctur bedient man sich des damit gefärbten und getrockneten Druckpapiers.

62. Geröthetes Lakmuspapier.

B e r e i t u n g.

Man gieſse zu der blauen Lakmustinctur so lange tropfenweise irgend eine Säure, bis sie ihre Farbe in eine rothe verwandelt hat. Dann tränkt man darin kleine Streifen Druckpapier, trocknet dieselben, und bewahret sie auf.

A n w e n d u n g.

Das geröthete Lakmuspapier zeigt durch Umwandlung seiner Farbe in blau die in einer Flüssigkeit befindlichen freien Alkalien an.

Da aber auch die aufgelöseten kohlensauren Erden diese Würkung auf das Lakmuspapier äufsern, so mufs man die zu prüfende Flüssigkeit kochen, und dann den Versuch wiederholen. Bewürkte das Kali die Färbung, so wird dies auch noch nach dem Kochen der Fall seyn; im entgegengesetzten Falle findet keine Veränderung der Farbe statt, weil die Kohlensäure verflüchtiget, und die Erden, die dadurch aufgelöset wurden, ausgeschieden werden.

Das blaue und das geröthete Lakmuspapier ist dem Chemiker fast bei einer jeden Arbeit nothwendig. Man erfährt dadurch, indem man bald das eine, bald das andere anwendet, ob eine Säure vollkommen mit einem Alkali, einer Erde oder einem Metalle gesättiget sey; oder ob die Säure, oder einer der anderen Stoffe vorwalten.

Die reinen alkalischen Laugen, im concentrirten Zustande, zerstören die Farbe; verdünnet würken sie sowohl, als auch die reinen Erden, wie die kohlensauren Alkalien.

63. Rothes Fernambukpapier.

Bereitung.

Man färbe mit einer Abkochung des Fernambukholzes, auf gleiche Weise wie vorhin, Druckpapier, und trockene dasselbe.

Anwendung.

Die aufgelöseten Erden und Alkalien verändern die rothe Farbe des Papiers in eine violette. Übri-

gens verfährt man damit, wie im vorigen Abschnitte von dem Lakmuspapier gesagt wurde.

64. Violettes Fernambukpapier.

Bereitung.

Man tröpfle zu einer Fernambuktinctur so lange kohlensaures Kali, bis die rothe Farbe vollkommen in eine violette verwandelt ist, färbe damit Druckpapier, und lasse es trocknen.

Anwendung.

Irgend eine freie Säure verändert die violette Farbe in die ursprünglich rothe, und giebt sich dadurch zu erkennen.

65. Curcumapapier.

Bereitung.

Man färbe mit einer Abkochung der gestoſsenen Curcumawurzel — *Amomum Curcuma* — weisses Druckpapier, und trockene dasselbe.

Anwendung.

Da die kohlensauren Alkalien, nicht aber die aufgelöseten kohlensauren Erden, die gelbe Farbe der Curcume in braun verändern, so giebt dasselbe ein sehr würksames Mittel ab, die ersteren zu entdecken.

Die reinen Alkalien und reinen Erden würken im verdünnten Zustande, wie die kohlensauren Alkalien.

Dritter Abschnitt.

Methode zur Untersuchung der Naturkörper.

Allgemeine Eintheilung.

Schon ein flüchtiger Blick, den wir auf unseren Erdkörper werfen, zeigt uns, daſs alles aus Körpern zusammengesetzt sey. Unterwerfen wir diese Körper einer chemischen Analyse, so finden wir, daſs sie entweder einfach *) und nach unseren jetzigen Erfahrungen unzerlegbar, — wie die reinen Erden, gediegenen Metalle, und einige Inflammabilien, — oder zusammengesetzt sind — wie die

*) In mineralogischer Hinsicht verknüpft man mit dem Worte einfach einen ganz anderen Begriff, als in chemischer Rücksicht. Mineralogisch - einfach sind nicht allein die chemisch - einfachen Körper — Erden, Metalle u. s. w. — sondern auch alle natürliche chemische Verbindungen, oder würkliche Mischungen der einfachen Fossilien. Mineralogisch - zusammengesetzt sind alle Fossilien, welche aus chemisch- oder mineralogisch-einfachen nur zusammengehäuft oder gekittet sind. Bei ihnen kann schon das unbewaffnete Auge die Theilchen, aus denen das Ganze besteht, wahrnehmen und unterscheiden. Hieher gehören die meisten Gebirgsarten — Granit, Sienit, Porphyr etc. —

meisten Erd- und Steinarten, alle vegetabilische und animalische Stoffe. Bei einer genaueren Untersuchung der zusammengesetzten Körper stofsen wir endlich auf solche Stoffe an, die weiter nicht zerlegt werden können, und aus denen alle Naturkörper zusammengesetzt zu seyn scheinen. Dieses sind die Urstoffe oder Elemente *). Sie aufzufinden und aus ihnen neue Körper zu beleben, das ist der Hauptzweck der Chemie.

Alle Naturkörper — Naturalien — sind entweder organisirte — lebendige — oder unorganisirte — leblose. — Da die organisirten Körper entweder Thiere oder Pflanzen sind, so lassen sie sich in folgende drei bekannte Hauptklassen, nämlich Animalien, Vegetabilien und Fossilien bringen **).

*) Dergleichen Grundstoffe scheinen wir bis jetzt drei zu kennen: den Stickstoff, den Sauerstoff und Wasserstoff, deren Existenz mit derjenigen des Licht- und Wärmestoffes aufs innigste verbunden ist. Streng genommen müfste man ihnen die Alkalien, — das Ammonium ausgenommen — die Erden, die Metalle, den Schwefel, Phosphor und Diamant hinzugesellen. Es läfst sich indessen aus der Analogie zu anderen Stoffen der Schlufs machen, dafs sie zerlegbar sind.

**) Aristoteles war der erste, welcher diese drei Reiche der Natur annahm. Mehrere Naturforscher, welche nach ihm diese unzulängliche Eintheilung der Naturkörper einsahen, wollten noch ein viertes oder fünftes Reich für diejenigen hinzubringen, welche theils allen

A. Fossilien.

A. *Classification derselben.*

Fossilien nennet man diejenigen leblosen unorganisirten, nach den physisch-chemischen Affinitätsgesetzen erzeugten Körper, welche sich theils auf der Oberfläche, theils im Innern der Erde befinden, und aus denen der feste Erdkörper selbst besteht *).

Um die mineralogisch einfachen, mannigfaltigen Fossilien, welche wir dem Schofse der Erde entziehen, genauer übersehen und ordnen zu können, bringt man sie in höhere und niedere Abtheilungen. Die höchsten Abtheilungen umfassen den höchsten Grad, die niederen den geringsten Grad der Allgemeinheit. Die höheren Classificationsstuffen sind die Klassen, Ordnungen und Gattungen; die niederen die Arten und Unterarten.

drei Reichen zugleich, — wie die Atmosphärilien, das Wasser u. s. w. — theils den Thieren und Pflanzen angehörten, — wie die Polypen, Corallen u. s. w.

*) Karsten hat das Wort Fossil — von *fossilis* — dem Worte Mineral substituiret, weil die Mineralien — welche von den Minen oder Gruben, vermöge derer man sie aus der Erde hervorholet, benamset sind — nicht ausschliefslich Gegenstand der gesammten Mineralogie sind, sondern man auch die Petrificationen, in sofern sie für die Geognosie und Geologie von grofser Wichtigkeit sind, dahin gehören.

a. Klassen.

Zur Bestimmung der Klassen, als dem höchsten Grad der Allgemeinheit benutzt man den Begriff von den Grundbestandtheilen, und nimmt so viele Klassen an, als jene in den Mischungen der Mineralien vorwaltend sind. Da diese nun entweder erdige, salzige, verbrennliche oder metallische sind, so hat man auch vier besondere Klassen angenommen. Die erste Klasse enthält:

die Erden und Steine;
die zweite die Salze;
die dritte die Inflammabilien;
die vierte die Erze oder Metalle.

b. Ordnungen.

Die Klassen zerfallen in so viele Ordnungen, als einfache chemische Bestandtheile in den Mischungen der Fossilien vorkommen.

α. *Ordnungen der Erd- und Steinarten.*

Da man bis jetzt in den Mischungen der Fossilien neun Arten wesentlich verschiedener einfacher Erden gefunden hat, so bestimmet man auch so viele Ordnungen. Diese sind:

1. Die Zirkonordnung.
2. Die Kieselordnung.
3. Die Gadolin- oder Ytterordnung.
4. Die Beryll- oder Glycinordnung.
5. Die Thon- oder Alaunordnung.

6. Die Talk- oder Bittererdenordnung.
7. Die Kalkordnung.
8. Die Strontianordnung.
9. Die Baryt- oder Schwerordnung.

β. Ordnungen der Salze.

Diese Klasse, welche die natürlichen Säuren und deren Verbindungen mit einer säurefähigen Basis enthält, zerfällt in so viele Ordnungen, als Säuren in den Verbindungen vorwaltend sind *). Diese sind:

1. Die Schwefelsäure.
2. Die Salzsäure.
3. Die Salpetersäure.
4. Die Boraxsäure.
5. Die Kohlensäure.

γ. Ordnungen der Inflammabilien.

Man theilet diese Klasse in vier Ordnungen, und rechnet zur ersten den Schwefel;
zur zweiten die Erdharze;
zur dritten die kohligen Fossilien;
zur vierten den Diamant.

*) Dem zufolge sollten dieser Klasse alle Metalle, Erden und Alkalien, die mit einer Säure verbunden sind, einverleibt seyn. Man rechnet aber nur diejenigen Verbindungen zur Klasse der Salze, welche einen merklichen Geschmack erregen, und in weniger als 500 Theilen Wassers auflöslich sind.

§. *Ordnungen der Metalle.*

Diese Klasse zerfällt, wie diejenige der Erden, in so viele verschiedene Ordnungen, als verschiedene Metalle in den Mischungen der Erze aufgefunden sind. Die Anzahl der bis jetzt entdeckten Metalle beläuft sich auf 22 — 29. Diese sind:

1. Das Platin.	13. Das Nickel.
2. Das Gold.	14. Das Manganesium.
3. Das Quecksilber.	15. Das Molybdän.
4. Das Silber.	16. Das Arsenik.
5. Das Kupfer.	17. Das Scheel.
6. Das Eisen.	18. Das Uran.
7. Das Blei.	19. Das Titan.
8. Das Zinn.	20. Das Tellur.
9. Das Wifsmuth.	21. Das Chrom.
10. Das Zink.	22. Das Cererium.
11. Das Kobalt.	23. Das Columbium?
12. Das Antimonium.	24. Das Tantalum?

Richter glaubt in den Kobalterzen ein neues Metall, welches er Nickolanum nennt, entdeckt zu haben.

Descotils, Fourcroy und Vauquelin haben in dem Platin zwei neue Metalle gefunden, von denen Tennant das eine — wegen des Farbenspiels, das dessen Auflösungen annehmen — Iridum *) nennet.

Letzterer glaubt die Gegenwart des zweiten Metalles in dem Platin — welches er wegen des hohen

*) Von Ἶρις, der Regenbogen.

Grades der Flüchtigkeit — Osmium *) nennet, außer Zweifel gesetzt zu haben.

Wollaston sucht die Gegenwart eines dritten Metalles darin zu beweisen. Er giebt demselben den Namen Rhodium **), weil es mit den Säuren rosenrothe Verbindungen darstellet. Auch vertheidiget letzterer die Existenz des von Chenevix entdeckten Palladium.

Vor kurzem habe ich in dem Graubraunsteinerze einen eigenthümlichen Stoff entdeckt, von dem ich glaube, daß er ein selbstständiges Metall sey.

c. *Gattungen.*

Eine Ordnung zerfällt in so viele Gattungen, als es wesentlich verschiedene Mischungsverhältnisse der Bestandtheile giebt.

d. *Arten.*

Alle Fossilien, welche in zwei oder höchstens drei speciellen äußeren Kennzeichen von einander abweichen, machen die Arten einer Gattung aus.

B. *Untersuchung der äußeren Kennzeichen.*

Die Lehre von den äußeren Kennzeichen der Fossilien ist nicht allein dem Mineralogen, in sofern es ihm oblieget, die Mineralien systematisch zu ordnen, unentbehrlich, sondern sie giebt auch dem Chemiker ein sehr gutes Hülfsmittel an die

*) Von Ὀσμαόμαι, ich rieche.

**) Von Ῥοδίζω, ich färbe rosenroth.

Hand, die Bestandtheile der Fossilien oftmals mit vieler Wahrscheinlichkeit vorher zu bestimmen.

Die generischen äuſseren Kennzeichen der Fossilien sind folgende:

a. Die Farbe.

b. Der Zusammenhang der Theile, nach welchem die Fossilien zerfallen in

Man bemerkt an ihnen:

	feste	zerreibliche und	flüssige.
Man bemerkt an ihnen:	α. *Das äuſsere Ansehen.*	α. *Das äuſsere Ansehen.*	α. *Das äuſsere Ansehen.*
	Die äuſsere Gestalt.	Die äuſsere Gestalt.	— —
	Die äuſsere Oberfläche.	— —	— —
	Den äuſseren Glanz.	Der Glanz.	Der Glanz.
	β. *Das Bruchansehen.*	β. *Das Bruchansehen.*	
	Den Bruchglanz.	— —	— —
	Den Bruch.		
	Die Gestalt der Bruchstücke.	Das Ansehen der Theile.	— —
	γ. *Das Absonderungsansehen.*		
	Die Gestalt der abgesonderten Stücke.		

Man bemerkt an ihnen:	Die Absonderungsfläche.		
	Den Absonderungsglanz.		
	δ. *Das allgemeine Ansehen.*	δ. *Allgemeines Ansehen.*	δ. *Das allgemeine Ansehen.*
	Die Durchsichtigkeit.		Die Durchsichtigkeit.
	Den Strich.		
	Das Abfärben.	Das Abfärben.	— —
	ε. *Die Härte.*		
	ζ. *Die Festigkeit.*	ζ. *Die Zerreiblichkeit.*	ζ. *Die Flüssigkeit.*
	η. *Den Zusammenhalt.*		
	ϑ. *Die Biegsamkeit.*		
	ι. *Das Anhängen an der Zunge.*		
	κ. *Den Klang.*		

c. Die Fettigkeit.

d. Die Kälte.

e. Den Geruch.

f. Den Geschmack.

In Hinsicht auf die untergeordneten speciellen Kennzeichen der verschiedenen generischen Kenn-

zeichen verweise ich auf Karstens mineralogische Tabellen, von denen nächstens eine neue Edition erscheinen wird.

C. Untersuchung der physischen Eigenschaften der Fossilien.

Ehe man zur chemischen Untersuchung der Fossilien schreitet, muſs man die physischen Eigenschaften eines Fossils aufzufinden suchen. Auſserdem, daſs sie zur genaueren Kenntniſs eines Fossils dienen, geben sie dem Chemiker oftmals ein sehr bestimmtes Kennzeichen ab, die Bestandtheile, und mithin die Klassen und Ordnungen, wohin das Fossil gehöret, zu bestimmen.

Zu den physischen Kennzeichen gehören:

a. Das specifische Gewicht.
b. Der Magnetismus.
c. Die Phosphorescenz.
d. Die Electricität.
e. Die Brechung des Lichts.
f. Die Elasticität.

Man sehe über die physischen Eigenschaften Gren's Grundriſs der Naturlehre, herausgegeben von Karsten.

D. Chemische Untersuchung der Fossilien.

1. Vorläufige Versuche.

Hat man sich durch Aufsuchung der äuſseren und physischen Kennzeichen einigen Fingerzeig

von der Natur der Fossilien verschaffet, so sucht man die qualitativen Bestandtheile des zu zerlegenden Fossils auszumitteln. Dieses geschiehet theils durch Versuche auf nassem Wege, theils durch Beobachtung des Verhaltens derselben im Feuer.

α. Prüfung der Fossilien auf nassem Wege.

Man bemerkt, ob sich das zu prüfende Fossil im destillirten Wasser auflöset. Dies ist ein Character der Salze. Oder ob die Auflösung in den ätherischen und fetten Ölen, wie bei mehreren Inflammabilien; oder in dem Weingeiste, wie bei vielen Salzen und Inflammabilien, statt findet.

Vorzüglich merkwürdig ist das Verhalten der Fossilien zu den Säuren. Man bestimmet hiebei genau das specifische Gewicht der Säuren und die Temperatur, bei welcher die Auflösung statt findet.

Man beobachtet, ob die Auflösung mit Aufbrausen begleitet sey; — ein Beweis von der Gegenwart der Kohlensäure — oder ob ein Theil der Säure zersetzt werde, und dabei eine Erhitzung statt finde, wie bei der Auflösung mehrerer Metalle u. s. w. Dann bestimmet man die Beschaffenheit der Auflösung selbst, giebt ihre Farbe an, und bemerket die Veränderung, welche die Auflösung durch die Hinzufügung dieses oder jenes der im vorhergehenden Abschnitte angegebenen Reagenzien erleidet.

Derjenige

Derjenige Antheil des Fossils, welcher sich in den Säuren nicht auflöset, so wie die Fossilien, auf welche die Säuren gar nicht würken, müssen zuvor mit Kali behandelt werden. Zu dem Behufe zerstöfst man eine genau gewogene Menge der ganz harten Fossilien in einem Stahlmörsel, oder glühet sie zuvor in einem Tiegel und löschet sie in Wasser ab, damit sie zerkleinert und zerreiblicher werden, und bringt dann das gröbliche Pulver in eine Reibeschale aus Agath, oder Feuerstein, zu einem höchst feinen Staube, der sich zart anfühlen läfst. Beträgt das Gewicht des Fossils nach dem Zerreiben mehr, als vorher, so rühret diese Zunahme von der dem Agathmörsel entnommenen Kieselerde her, welche bei der Analyse von dem Gewichte des Ganzen abgezogen werden mufs. Um das Verstauben des Fossils bei dem Zerreiben zu verhüten, giefst man während der Arbeit etwas destillirtes Wasser hinzu, und um seinen Zweck noch vollkommener zu erreichen, sondert man das feinere Pulver von dem gröberen durch Schlämmen mit destillirtem Wasser. Ist dann alles zum höchsten Grade des Zertheiltseyn gebracht und geschlämmet worden, so läfst man das Wasser in einem silbernen oder porcellainenen Gefäfse verdunsten.

Einen Theil dieses Staubes kocht man in einem silbernen Tiegel, den man in einem Windofen auf eine Unterlage stellet, mit Kali- oder Natrumlauge, deren Kali- oder Natrumgehalt das Dreifache, dem

Gewichte nach, des zu prüfenden Fossils beträgt, und glühet die trockene Masse eine halbe Stunde lang. Das Verhalten der geglüheten Masse im Feuer, und die Farbe, welche sie angenommen hat, geben oftmals einen guten Fingerzeig von mehreren ihrer Bestandtheile. Schmilzt die Masse im Glühefeuer vollkommen, so darf man überzeugt seyn, daſs die Kieselerde den Hauptbestandtheil derselben ausmacht; erhält sie eine teigartige Consistenz, so enthält sie mehrere Erden zusammen; nimmt sie eine pulvrige Gestalt an, so waltet die Alaunerde darin vor. Ist die Masse farbenlos, so ist sie frei von Metallen, oder enthält wenigstens eine sehr unbedeutende Menge; erscheint sie braunroth gefärbt, so enthält sie Eisenoxyd; zeigt sie eine grüne Farbe, so kann dies entweder vom Kupfer oder auch vom Manganesium und Eisen herrühren; ist sie mehr oder weniger bläulich gefärbt, so giebt dies einen Beweis vom Mangangehalte ab; eine gelblichgrüne Farbe der Masse setzt Chromoxyd in der Mischung des Fossils voraus.

Wenn der Tiegel erkaltet ist, gieſst man auf die trockene Masse destillirtes Wasser, um den Inhalt aufzuweichen. Die Auflösung gieſst man in ein Cylinderglas, und füget derselben so lange Salzsäure hinzu, bis der anfangs entstandene Niederschlag völlig wieder aufgelöset ist. Das, was die Säure nicht angreifet, muſs nochmals mit Kali behandelt, und dann in Salzsäure aufgelöset werden.

Ist die Auflösung farbenlos, so kann man von der Abwesenheit eines Metalles überzeugt seyn; ist sie dunkelgelb oder oranienroth gefärbt, so enthält sie Eisen; hat sie eine grüne Farbe angenommen, die sich bald in violett verwandelt, so darf man Eisen und Mangan darin vermuthen. Eine amethystrothe Farbe der Flüssigkeit zeigt die Gegenwart des Mangans, und eine bräunliche Farbe, die sich durch das Kochen und den Zusatz von etwas Salpetersäure in eine grüne umändert, die Gegenwart des Chroms an.

Die Auflösung wird in einer Porcellainschale unter beständigem Umrühren bis zur mäſsigen Trockniſs verdunstet, mit destillirtem Wasser und etwas Salzsäure übergossen, digeriret, und dann von der ausgeschiedenen Kieselerde durch das Filtrum getrennet. Die klar filtrirte Flüssigkeit prüft man hierauf mit den Reagenzien. In Hinsicht ihrer Würkung und des daraus zu folgernden Resultates verweise ich auf den zweiten Abschnitt — d. Anwendung der Reagenzien — zurück.

β. Prüfung der Fossilien auf trockenem Wege.

Hieher gehören:

1) Das Verhalten der Fossilien vor dem Löthrohre — erster Abschn. —

2) Die eigentlichen Schmelzversuche.

Man bedient sich zu diesen Versuchen theils der metallischen und irdenen Schmelztiegel, theils

der Kohlentiegel *). Die Versuche stellet man bei einer zu bestimmenden Temperatur, theils in einem Windofen, theils vor der Esse, theils im Porcellainofen, wenn man dieses möglich machen kann, an.

Man bemerket bei diesen Versuchen, ob das Fossil, dessen absolutes Gewicht man zuvor genau bestimmet hat, schmelzbar oder unschmelzbar sey; ob es sich verhärte und zusammenziehe, oder ob es sich aufblähe und an Volum zunehme; ob es zerspringe und zerklüfte; ob es seine Durchsichtigkeit verändere; ob es sich verflüchtige — in welchem Grade dies geschieht; — ob es seinen Glanz und seine Farbe verändere, und bestimmt letztere sowohl als wie den Gewichtsverlust, den das Fossil durch das Glühen erlitten hat. — Dann sieht man auf die Beschaffenheit des Bruches, und bestimmt diesen genau.

*) Den Kohlentiegel, dessen Öffnung mit einem Kohlenstöpsel verschlossen wird, stellet man in einen irdenen Tiegel, auf den man einen Deckel kittet, oder füttert auch einen irdenen Tiegel mit Kohlenstaub aus. Dies geschieht am besten, wenn man sehr wenig Thon und präcipitirte Kieselerde mit dem Kohlengestübe zu einer dünnen Masse anrühret, hiemit die inneren Flächen des Tiegels ziemlich dick belegt, dann in die weiche Masse feines Kohlengestübe recht fest hineindrückt, die Wände ebnet, und dem Untertheil des Tiegels eine mehr oder weniger konische Gestalt, nach Verschiedenheit der darin zu unternehmenden Arbeit, giebt.

Bei Prüfung der Erze achtet man noch besonders darauf, ob sich das Metall für sich, oder bei dem Zusatze eines Flusses, oder Reductionsmittels, reduciren lasse. Als Fluſs bedient man sich des Borax, Salpeters, Fluſsspaths, Kalks, Kali, Natrum, Kochsalzes, der Phosphorsalze u. s. w. Die würksamsten Reducirmittel sind der Kohlenstaub und die Harze — Colophonium.

Man sehe hierüber Klaproth's Beiträge zur chemischen Kenntniſs der Mineralköper; Gerhard's Versuche einer Geschichte des Mineralreichs.

2. Quantitative Analyse.

Erste Klasse.

a. Untersuchung derjenigen Erd- und Steinarten, welche in ihrer Mischung auſser Erden noch Metalle, aber keine Säuren, enthalten.

Zu dieser Klasse gehören die meisten Erd- und Steinarten. Die Zerlegung derselben erfordert bei den jetzigen groſsen Fortschritten, die man in der mineralogischen Chemie, durch die Bemühungen eines Bergmann, Scheele, Marggraf, Klaproth, Vauquelin und vieler anderer groſser Chemiker gemacht hat, so groſse Aufmerksamkeit und Genauigkeit, daſs man das Schwierige bei diesen Zerlegungen, die die groſse Verwickelung der Substanzen nach sich zieht, nur dann erst gewahr wird, wenn man selbst die Hand an das Werk

legt. Man hat bei der Zerlegung dieser Klasse nicht allein auf alle bekannte Erden, sondern auch auf die meisten Metalle und Alkalien Rücksicht zu nehmen. Und wenn auch gleich alle diese Substanzen nicht auf einmal die Bestandtheile eines Fossils ausmachen, so ist es doch durchaus nothwendig, darauf Rücksicht zu nehmen, weil man unmöglich wissen kann, welche Erden oder Metalle mit einander verbunden, darin vorkommen.

Ich will im Verfolge der Untersuchungsmethode voraussetzen, daſs alle Erden und mehrere Metalle die Mischung eines zu untersuchenden Körpers ausmachen *), und die Haupteigenschaften derselben, bei der jedesmaligen Ausscheidung, angeben, damit man sich von deren Reinheit vergewissern könne.

1. *Scheidung der Zirkonerde.*

Hat man das zu zerlegende Fossil, wie gezeigt, gehörig zertheilt, so kochet man es mit Kalilauge. Die geglühete Masse weicht man mit destillirtem Wasser auf, läſst die Auflösung vollkommen absetzen, und behandelt den Bodensatz aufs neue mit Kali. Bemerkt man, daſs das Kali auch nach wie-

*) Da oftmals eine äuſserst geringe Menge einer Substanz in die Mischung eines Fossils eingeht, so ist es nothwendig, mit der möglich gröſsten Quantität eines Fossils zu arbeiten. Bei harten Fossilien darf man daher nicht unter 100 Gran anwenden.

derholtem Verfahren nicht mehr darauf würket, so sondert man den Rückstand durch das Filtrum von der alkalischen Auflösung, die ich A nennen will, süfst denselben mit destillirtem Wasser gut aus, und löset ihn in einem Kolben in sehr verdünnter Schwefelsäure auf. Die klare Auflösung wird bis zu einem gewissen Punkte verdampft, die gallertartige Masse wieder mit Wasser übergossen und aufgelöset. Bemerkt man, dafs sich hiedurch ein sandartiges Pulver abscheidet, so sammelt man dasselbe, kocht und schmilzt es mit Kalilauge. Das wenige, was bei Wiederaufweichung mit Wasser zurückbleibt, ist Zirkonerde, welche man sammelt und trocknet. Die alkalische Auflösung wird zu A gegossen.

Die schwefelsaure Auflösung versetzt man hierauf genau mit so vieler kohlensaurer Kaliauflösung, als nothwendig ist, die aufgelöste Erde zu fällen. Letztere, welche in Zirkonerde besteht, wird sorgfältig ausgesüfst, getrocknet und geglühet. In Verbindung mit obigem kleinen Antheil erhält man das Gewicht der ganzen Summe, welche im Fossil befindlich war *).

*) Das Auslaugewasser mufs allemal derjenigen Flüssigkeit zugefüget werden, von welcher man zunächst eine Substanz geschieden hat.

Die abgeschiedene Substanz mufs allemal vollkommen mit destillirtem Wasser ausgelauget werden. Die vollkommene Reinheit des Auslaugewassers giebt sich dadurch zu

Charakterisirende Eigenschaften der Zirkonerde.

Die Zirkonerde fühlet sich rauh wie Kieselerde an, und ist im Wasser- und den reinen Alkalien vollkommen unauflöslich. In den Säuren löset sie sich auf, und bildet damit Salze. Ihr specifisches Gewicht ist 4,3500.

Für sich ist diese Erde vor dem Löthrohre unschmelzbar. Nur allein vom Boraxglase wird sie aufgelöset, mit dem sie eine durchsichtige farbenlose Perle bildet.

2. *Scheidung der Kieselerde.*

Die alkalische Auflösung A wird so lange mit Salzsäure versetzt, bis der anfangs entstandene Niederschlag wieder aufgelöset ist, in einer Porcellainschale, die man in die Sandkapelle stellet, unter beständigem Umrühren bis zur Trocknifs verdunstet, die Masse mit destillirtem Wasser übergossen,

erkennen, dafs dasselbe völlig geschmacklos sey, die Silberauflösung nicht trübe, und weder das rothe noch blaue Lakmuspapier verändere.

Diejenige Flüssigkeit, von welcher man alle Erden oder Metalle geschieden zu haben glaubt, mufs, ehe man sie weggiefst, zur Trockne verdunstet, und nach Beschaffenheit derselben mit etwas Säure oder Kali versetzt, und wieder in Wasser aufgelöset werden. Oftmals erhält man durch dies Verfahren noch einen geringen Antheil einer Substanz, die entweder in der grofsen Menge Wassers oder in einem Überschusse der Fällungsmittel aufgelöset blieb.

das man mit etwas Salzsäure säuerlich gemacht hat, dann eine Viertelstunde lang digeriret und aufs Filtrum gebracht. Das auf dem Filtrum hinterbliebene Pulver ist der Kieselgehalt des Fossils, welcher ausgesüfst, getrocknet und stark geglühet, nach Abzug des Gewichtes, den das Fossil durch das Reiben im Agatmörsel erhalten hat, die wahre Menge der Kieselerde im Fossil angiebt.

Charakterisirende Eigenschaften der Kieselerde.

Sie fühlt sich hart an, und ist in den Säuren, wenn man die Flufs-, Borax- und Phosphorsäure ausnimmt, unauflöslich. Die reinen fixen Alkalien lösen dieselbe auf. Wird sie durch Säuren daraus gefället, so nimmt sie die Beschaffenheit einer Gallerte an, und verbindet sich mit einem Theile Wasser so innig, dafs nur ein sehr heftiges Glühen sie davon befreien kann. Ihr specifisches Gewicht beträgt nach Kirwan 2,650.

Für sich vor dem Löthrohre ist die Kieselerde unschmelzbar. Von dem Natrum wird sie mit Brausen, von dem Borax ohne Aufwallen aufgelöset.

3. *Scheidung mehrerer Erden und Metalle.*

Die von der Kieselerde befreiete Flüssigkeit wird mit kohlensaurem Ammonium im Übermaafse versetzt. Hiedurch werden die meisten Erden und Metalle gefället. Man bringet das Ganze aufs Fil-

trum, um die Flüssigkeit von dem Niederschlage zu scheiden. Erstere soll B, letztere C genannt werden.

4. *Scheidung der Glycinerde.*

Die ammoniakalische Flüssigkeit B, welche Glycinerde, Gadolinerde, Kupfer, Nickel u. s. w. enthalten kann, wird in einer silbernen Pfanne ungefähr bis zur Hälfte eingekocht. Hiedurch wird das Ammonium verflüchtiget, während die Erden nebst dem Nickeloxyd zu Boden fallen. Man sondert den Niederschlag von der blauen Flüssigkeit D, und trägt denselben in verdünnte Kalilauge. Bei gelindem Digeriren wird die Glycinerde aufgelöset, während das Nickel und die Gadolinerde zurückbleiben. Sättiget man die alkalische filtrirte Auflösung mit einer Säure, so kann man die Glycinerde durch kohlensaure Kaliauflösung im kohlengesäuerten Zustande fällen. Durch heftiges Glühen im Platintiegel stellet man sie rein dar.

Charakterisirende Eigenschaften der Glycinerde.

Sie ist im Wasser unauflösbar, geschmacklos und hängt stark an der Zunge.

In den reinen feuerbeständigen Alkalien ist sie auflösbar, in dem reinen Ammonium unauflösbar. Das kohlensaure Ammonium löset sie leicht auf. Mit den Säuren bildet sie Verbindungen, welche einen sehr süſsen Geschmack haben — daher der

Name. — Ihr specifisches Gewicht beträgt nach Eckeberg 2,967.

Sie ist für sich völlig unschmelzbar, und zieht sich in der Hitze nicht zusammen, wie die Alaunerde.

5 — 6. *Scheidung des Nickels und der Gadolinerde.*

Übergieſst man den Rückstand, auf welchen die Kalilauge nicht würken wollte, mit ätzendem Ammonium, so wird das Nickeloxyd aufgelöset, die Gadolinerde aber rein zurückgelassen. Sie wird getrocknet und gewogen.

Verdunstet man die ammoniakalische Flüssigkeit, so scheidet sich das Nickeloxyd aus.

Charakterisirende Eigenschaften der Gadolinerde.

Sie ist im Wasser unauflöslich. Mit den Säuren verbindet sie sich, und bildet mit mehreren gefärbte Salze *), die einen süſslich-herben Geschmack haben. Das blausaure Kali fället die Yttererde aus der salzsauren Auflösung perlgrau, und die Gallustinctur hellaschgrau.

In den reinen Alkalien ist sie unauflöslich, von den kohlensauren Alkalien, besonders dem kohlensauren Ammonium, wird sie aufgelöset.

Nach Eckeberg beträgt ihr specifisches Gewicht 4,842.

*) Es ist sehr wahrscheinlich, daſs dieser Körper künftig der Klasse der Metalle beigezählt werden müsse.

Für sich ist die Gadolinerde unschmelzbar; von dem Borax- und Phosphorsalze wird sie zu einem klaren und farbenlosen Glase, von dem Natrum und Kali aber gar nicht aufgelöset.

7. *Scheidung des Kupfers.*

Die ammoniakalische Flüssigkeit D, von der das Nickeloxyd, die Gadolin- und Glycinerde geschieden sind, muſs mit Schwefelsäure genau gesättiget, und daraus durch einen hineingestelleten polirten Eisenstab das Kupfer metallisch gefället werden.

Da 100 Theile metallischen Kupfers 125 Theilen Kupferoxyd, so wie dasselbe sich in dem Fossil befindet, gleich sind, so läſst sich durch eine leichte Berechnung aus dem erhaltenen Kupfer die Menge des Sauerstoffes, welche in dem Fossile mit dem Kupfer verbunden war, bestimmen.

Auch kann man die schwefelsaure Kupferauflösung durch blausaures Kali zersetzen, das erhaltene blausaure Kupfer glühen, und nach Abzug des durch das blausaure Kali hinzugeführten Eisenoxyds, die Menge desselben bestimmen.

Jetzt ist noch der Rückstand C. 3., welcher durch kohlensaures Ammonium gefället wurde, zu untersuchen übrig.

8. *Scheidung der Alaunerde.*

Um die Alaunerde abzuscheiden, kann man den noch feuchten Rückstand C mit Kali- oder Na-

trumlauge digeriren, dann mit mehrerem Wasser verdünnen, und aufs Filtrum bringen.

Den im Filtrum verbliebenen Rückstand trocknet man. Die filtrirte alkalische Lauge versetzt man so lange mit Säure, bis der anfangs entstandene Niederschlag vollkommen wieder aufgelöset ist, erhitzt die Auflösung bis zum Kochen, und fället die Alaunerde durch kohlensaure Natrumauflösung. Um sich zu überzeugen, ob die erhaltene Erde auch Manganesium enthalte, trocknet und glühet man dieselbe stark im Platintiegel. Erscheint die Erde nach dem Glühen schwarzgrau gefärbt, so enthält sie Braunsteinoxyd, welches durch Auflösung der Erde in Schwefelsäure, die das Oxyd zurückläſst, geschieden werden kann. Das Gewicht des Oxyds, von demjenigen abgezogen, welches die geglühete Erde betrug, giebt den Alaungehalt des Fossils zu erkennen. Das Manganoxyd legt man zurück.

Versetzt man die schwefelsaure Alaunerdenauflösung mit etwas schwefelsaurem Kali, so krystallisiret der Alaun bei langsamer Verdunstung in octaëdrische Krystalle.

Charakteristische Eigenschaften der Alaunerde.

Im Wasser ist die Alaunerde unauflöslich. Die Säuren lösen sie auf. Vorzüglich zeichnet sich die schwefelsaure Verbindung, der man etwas essig- oder schwefelsaures Kali hinzugefügt hat, wie oben bemerkt, aus.

Die aus den Säuren durch kohlensaure Alkalien gefällete Erde fühlt sich sehr schlüpfrig an, und ist in diesem Zustande in den reinen Alkalien auflösbar.

Das specifische Gewicht derselben beträgt nach KIRWAN 1,5050.

Im Feuer ist die Alaunerde für sich unschmelzbar, sie schwindet, erhält Risse, und wird endlich so hart, daſs sie mit dem Stahle Funken giebt. Der Borax und das Phosphorsalz lösen dieselbe auf.

9 — 11. *Scheidung der Baryt-, Strontian- und Kalkerde.*

Den Antheil von C, auf welchen das Kali nicht wirken wollte, übergieſst man mit sehr verdünnter Schwefelsäure, so daſs dieselbe prädominiret, verdampft die Flüssigkeit bis zur völligen Verflüchtigung der freien Schwefelsäure *), und übergieſst die trockene Masse mit destillirtem Wasser. Durch dies Verfahren bleiben die schwefelsauren Verbindungen des Baryts, Strontians und Kalks zurück, während die übrigen schwefelsauren Salze aufgelöset werden.

Hat man die Flüssigkeit E von den unauflöslichen schwefelsauren Verbindungen durch das Fil-

*) Hiebei muſs man sich jedoch hüten, den Feuergrad zu stark zu machen, damit nicht die schwefelsauren metallischen Salze zerlegt werden.

trum geschieden, so kochet man letztere in einem Silbertiegel mit der vierfachen Menge aufgelösten kohlensauren Kali, glühet die trockene Masse eine Zeitlang, weicht sie wieder mit Wasser auf, süfst die Erden aus, und übergiefst sie in einem Cylinderglase mit Salzsäure. Löset sich darin nicht alles vollständig auf, so mufs man das Unauflösliche nochmals mit kohlensaurem Kali behandeln, und dann vollkommen in Salzsäure auflösen.

Die filtrirte Flüssigkeit verdunstet man langsam, und läfst sie krystallisiren. Die salzsaure Baryterde krystallisiret in Tafeln, die salzsaure Strontianerde hingegen in prismatischen Nadeln, und der salzsaure Kalk bleibt in der Flüssigkeit zurück. Um beide Salze noch vollkommener zu zerlegen, kann man die erhaltenen Krystalle zusammen zerreiben und mit Weingeist digeriren, bis letzterer nichts mehr auflöset. Der im Weingeiste unauflösliche Rückstand besteht in reiner salzsaurer Baryterde. Das, was der Weingeist aufgelöset enthält, ist salzsaure Strontianerde, die nach Verdunstung desselben krystallisiret.

Die Flüssigkeit, welche die salzsaure Kalkerde enthält, und nicht weiter krystallisiret, kann bis zur trockenen Masse verdunstet und mit Weingeist digeriret werden. Löset sie sich vollkommen auf, so besteht sie aus reiner salzsaurer Kalkerde. Durch die Destillation kann man den Weingeist wieder davon trennen.

Da nun 100 Theile krystallisirter salzsaurer Baryterde 64 Theile reiner Baryterde;

100 Theile krystallisirter salzsaurer Strontianerde 40 Theile reiner Erde, und

100 Theile geglüheter salzsaurer Kalkerde 50 Theile reinen Kalks enthalten, so kann man aus den erhaltenen Salzen den wahren Gehalt der Erden in dem Fossile leicht bestimmen.

Noch besser ist es jedoch, wenn man die Salze einzeln in Wasser auflöset, die Erden mit kohlensaurem Kali fället, durch starkes Glühen im Platintiegel die Kohlensäure verflüchtiget, und dann die reinen Erden wäget.

Charakterisirende Eigenschaften der Baryt-, Strontian- und Kalkerde.

Sie sind sämmtlich in destillirtem Wasser auflösbar, ertheilen demselben einen eigenthümlich scharfen Geschmack, und die Eigenschaft, die blauen Pflanzensäfte grün zu färben. Die Baryterde krystallisiret in doppelt vierseitige Pyramiden.

Die meisten Verbindungen, welche sie mit den Säuren bilden, sind höchst schwer auflöslich. Die leicht auflöslichen Verbindungen geben dagegen die beste Charakteristik für die einzelnen Erden ab. Die salzsaure Baryterde krystallisiret in Tafeln, welche in dem Weingeiste unauflöslich sind; die salzsaure Strontianerde bildet prismatische, luftbeständige, im Weingeiste auflösbare Krystalle. Die geistige Auflösung brennet in Verbindung eines Dochtes purpur-

purpurfarben. Die salzsaure Kalkerde krystallisiret nur höchst schwer; die Krystalle zerfliefsen leicht an der Luft. Im Weingeiste löset sie sich auf.

Kirwan giebt das specifische Gewicht des Baryts = 4,000 an;
des Strontians = 3,7000 —;
des Kalks = 2,3908 —.

Auf der Kohle vor dem Löthrohre sind alle drei Erden für sich unschmelzbar; dem Strome des Sauerstoffgases ausgesetzt, erleiden die Strontian- und Baryt-, nicht aber die Kalkerde, einen geringen Grad der Schmelzung.

12. *Scheidung des Eisens.*

Wenn man die prädominirende Säure der schwefelsauren Flüssigkeit E mit etwas Kali sättiget, kann das Eisen durch bernsteinsaures Natrum gefället werden. Um den Niederschlag leichter abzuscheiden, stellet man die Flüssigkeit etwas in die Wärme, bringt sie dann aufs Filtrum, glüht das gewaschene und getrocknete bernsteinsaure Eisen in einem Silbertiegel anfangs für sich eine halbe Stunde lang, dann mit etwas Öl, und wägt das zurückgebliebene vom Magnete anziehbare Oxyd.

13. *Scheidung des Chromium und Manganesium.*

Die von der Fällung des Eisens zurückgebliebene Flüfsigkeit verdünne man mit vielem Wasser, und füge dann eine Auflösung des mit Kohlensäure

gesättigten Natrum oder Kali hinzu. Der gröſste Theil des Mangan und das Chromoxyd werden zu Boden fallen, die Bittererde aber aufgelöset bleiben.

Man glühe den erhaltenen Niederschlag, digerire ihn mit Salpetersäure, und sondere das unauflösliche braune Pulver, welches das Manganoxyd ist, von der gelben Flüssigkeit, welche das durch Salpetersäure in eine Säure verwandelte Chromoxyd enthält. Da die Chromsäure einen Theil Mangans auflöset, so muſs man, um dasselbe vollständig abzuscheiden, die Auflösung zuvor mit Kali sättigen, und den entstandenen Manganniederschlag mit dem in Salpetersäure unaufgelösten Antheil verbinden. Man fügt der chromsauren Kaliauflösung ein Übermaaſs von Salzsäure hinzu, verdunstet die Flüssigkeit bis zur Hälfte, und verbindet sie mit etwas Weingeist. Sie wird eine grüne Farbe annehmen, und durch Alkalien zersetzt werden. Den erzeugten Niederschlag wäschet, trocknet und wägt man.

14. *Scheidung der Bittererde.*

Der von dem Chrom- und Manganoxyd geschiedenen Auflösung füget man etwas kaustische Lauge hinzu, kocht sie bis zur Hälfte ein, sammelt den sich absondernden Niederschlag, digeriret ihn mit Salpetersäure, verdampft die Auflösung bis zur Trockne, und glühet die trockene Masse im Platintiegel. Enthält die Bittererde noch Manganoxyd, so übergieſst man die Masse mit verdünnter Schwe-

felsäure, die die Erde auflöset, das Oxyd aber rein zurückläſst.

Die schwefelsaure Auflösung kann entweder bis zum Krystallisationspunkte verdunstet, und aus dem Gewichte der erhaltenen Krystalle die Bittererde, da 100 Theile krystallisirter schwefelsaurer Bittererde 17 Theile reiner Erde enthalten, durch Berechnung bestimmet werden; oder man kann auch die schwefelsaure Flüssigkeit kochend mit Kali- oder Natrumauflösung zersetzen, die ausgeschiedene Erde waschen, trocknen, glühen und wägen.

Charakteristische Eigenschaften der Bittererde.

Im Wasser löset sie sich in geringer Menge auf, und färbt die blauen Pflanzensäfte grün.

Mit den Säuren bildet sie erdige Salze, von denen sich besonders dasjenige, welches sie mit der Schwefelsäure bildet, auszeichnet. Dieses Salz hat einen bitteren Geschmack, krystallisiret in Säulen, die an der Luft beständig sind. Von den Alkalien wird sie auf nassem Wege nicht aufgelöset. Fället man die Auflösungen der Bittererde in Säuren durch kohlensaure Alkalien, so löset, wenn die hinlängliche Menge Wassers vorhanden ist, die entweichende Kohlensäure die anfangs gefällete Bittererde wieder auf.

Für sich ist sie vor dem Löthrohre unschmelzbar. Das Borax- und Phosphorsalz lösen sie mit Aufbrausen auf.

Probe der richtigen Analyse.

Hat man nach der angegebenen Methode alle Erden und Metalle von einander geschieden, und sich durch weitere Prüfung derselben von ihrer Echtheit und Reinheit überzeugt, so vergleichet man die Summe des Gewichtes aller aufgefundenen Bestandtheile und des durch Glühung des Fossils erlittenen Verlustes mit demjenigen, welches das Fossil vor der Analyse betrug. Findet man, dafs das Gewicht beider mit einander stimmet, so darf man von der Genauigkeit des Resultates überzeugt seyn; stimmet das Gewicht nicht, so ist entweder bei der Arbeit ein Versehen vorgefallen, in welchem Falle man dieselbe mit gröfserer Genauigkeit wiederholen mufs, oder das Fossil enthält auch einen im Wasser auflösbaren Stoff — wie Kali und Natrum. —

Fernere Untersuchung der Fossilien.

15. *Scheidung des flüchtigen Stoffes.*

Hat man Ursache, in den Fossilien dieser Classe noch einen anderen flüchtigen Stoff, als das Wasser zu vermuthen, so schüttet man in eine kleine, stark beschlagene langhälsige Glasretorte eine genau abgewogene Quantität des in kleine Stücke zerschlagenen Fossils, kittet den Hals der Retorte in die eine Öffnung einer zweihälsigen Glaskugel (1ster Absch. p. 15. Fig. XI.), deren zweite Öffnung man mit der Gasentbindungsröhre und dem Quecksilberapparate

verbindet, und legt die Retorte in einen Windofen dem freien Feuer aus, das man anfangs gelinde, am Ende aber bis zum möglichst stärksten Grade anbringet. Enthält das Fossil irgend eine Gasart oder sonstigen flüchtigen Stoff, so lassen sich dieselben entweder unter Quecksilber in einem nach Cubikzollen und Linien ausgemessenen und mit Quecksilber gefüllten Cylinder, oder, wenn sie nicht die Gasgestalt annehmen, in der Glaskugel auffangen.

Zur Untersuchung der flüchtigen Stoffe werden wir bei der Zerlegung der Inflammabilien wieder zurückkommen.

16. *Scheidung des Kali und Natrum.*

Man vermenge einen Theil des gehörig zerriebenen Fossils mit vier Theilen salpetersaurer Baryterde, setze das Gemenge in einem Porcellaintiegel einem anfangs gelinden, dann aber möglichst starken Feuer aus, bis die salpetersaure Baryterde völlig zerlegt ist. Nach dem Erkalten des Tiegels löse man die mit Wasser aufgeweichte Masse in Salzsäure auf, füge der filtrirten Auflösung so lange Schwefelsäure hinzu, daſs dieselbe prädominiret, und verdampfe die Flüſsigkeit bis zur völligen Trockniſs. Die trockene Masse wird mit destillirtem Wasser ausgelauget, aufs Filtrum gebracht, die filtrirte Flüssigkeit mit kohlensaurem Ammonium zersetzt und wieder filtriret. Enthielte das Fossil Erden und Metalle, die im Ammonium auflöslich

sind, so mufs man erstere durch Kochen der Flüssigkeit, letztere, wie gezeigt, durch andere Metalle, die durch Ammonium zu fällen sind, ausscheiden. Die von allen Metallen und Erden befreiete schwefelsaure Flüssigkeit verdunste man bis zur Trocknifs, und glühe das zurückbleibende Salz so lange in einem Platintiegel oder Porcellaintasse, bis alles schwefelsaure Ammonium verflüchtiget ist. Löset man nun den Rückstand in Wasser auf, und läfst die Auflösung langsam verdunsten, so krystallisiret das schwefelsaure Kali in octaëdrischen, und das schwefelsaure Natrum in säulenförmigen Krystallen.

Durch Berechnung findet man den wahren Gehalt des reinen Natrum im Fossil.

100 Theile völlig ausgetrockneten schwefelsauren Kali enthalten 54,8 reinen Kali.

100 Theile ausgetrockneten schwefelsauren Natrum enthalten 44 Theile reinen Natrum.

Da es aber oftmals sehr schwierig ist, Salze in kleinen Quantitäten durch den Weg der Krystallisation von einander zu scheiden, so kann man im gegenwärtigen Falle das Kali aus der schwefelsauren Auflösung durch Weinsteinsäure fällen, das zu Boden gefallene weinsteinsaure Kali im Platintiegel durch Glühen zersetzen, und das zurückgebliebene reine Kali wägen. Die von der Fällung des Kali zurückgebliebene Flüssigkeit versetzt man so lange

mit essigsaurer Barytauflösung *), als noch ein Niederschlag erzeugt wird, verdunstet die filtrirte Flüssigkeit bis zur Trockne, und glühet den Rückstand bis zur völligen Zerstörung der Essigsäure. Das was jetzt zurückbleibt, ist, wenn es sich völlig in Wasser auflöset, und mit der Weinsteinsäure keinen Niederschlag bildet, reines Natrum.

b. Untersuchung der im Wasser unauflöslichen Fossilien auf Säuren.

Alle Säuren — mit Ausnahme der metallischen — welche man bis jetzt in den Fossilien entdeckt hat, sind folgende acht: **)

1. Die Kohlensäure.	5. Die Flufssäure.
2. Die Schwefelsäure.	6. Die Phosphorsäure.
3. Die Salzsäure.	7. Die Boraxsäure.
4. Die Salpetersäure ***).	8. Die Honigsteinsäure.

Ich werde im Verfolge dieses Abschnittes jedesmal, vor der Bestimmung der Quantitäten, einiger

*) Man mufs die Barytauflösung nur tropfenweise hinzufügen, damit man die Flüssigkeit nicht mit Baryt verunreiniget.

**) Die Blausäure, welche man in der blauen Eisenerde vermuthete, ist nach Klaproth's Untersuchung in diesem Fossile, das nur aus Phosphorsäure und Eisen, im Maximum der Oxydation besteht, gar nicht enthalten. Wahrscheinlich gab die blaue Farbe zu dieser Meinung Veranlassung.

***) Sie ist bis jetzt nur allein in den alkalischen Salzen gefunden worden.

vorläufiger Versuche, und nach Abscheidung der Säuren ihrer charakteristischen Eigenschaften erwähnen, damit man sich von der Beschaffenheit oder der Art einer in die Mischung eines Fossils enthaltenen Säure genauer unterrichten könne.

1. *Prüfung auf Kohlensäure.*

Man zerreibet ein Stück eines Fossils zu einem feinen Pulver, und übergiefst dasselbe mit etwas Salpetersäure; findet hiebei ein Aufbrausen statt, ohne dafs sich eine dem Geruchsorgane stark afficirende Gasart entbindet, so enthält das Fossil Kohlensäure. Im entgegengesetzten Falle kann das Fossil Flufssäure enthalten, und mufs alsdann mit Essigsäure, welche die flufssauren Verbindungen nicht zersetzt, geprüfet werden.

Man scheidet das kohlensaure Gas von vielen Fossilen, wenn man dieselben in einer beschlagenen irdenen Retorte stark glühet, und wie gezeigt, das sich entbindende Gas unter Quecksilber auffänget; oder wenn man das zerriebene Fossil in der Gasentbindungsflasche mit einer Säure übergiefst, und, wie vorhin gezeigt, verfähret. Das Volumen der erhaltenen gasförmigen Säure giebt alsdann das Quantum derselben, dem Gewichte nach, an. Ein Pariser Kubikzoll = (bei 28″ Barometerhöhe und 10° Reaumur) 0,68985 Grains (franz.).

Da es indessen in den wenigsten Fällen darauf ankömmt, die Kohlensäure selbst aufzufangen, und dieses auch oftmals wegen der geringen Quantität, die in dem Fossile, mit dem man sehr häufig nur in sehr geringen Quantitäten arbeiten kann, enthalten ist, sehr schwierig wird: so ist das Verfahren, dessen man sich zur Bestimmung des Kohlensäuregehaltes bedienet, folgendes: Man schüttet eine genau abgewogene Menge des zerriebenen Fossils in eine kleine Phiole mit langem, engem Halse und flachem Boden, damit dieselbe auf einer Fläche stehen könne, bringt das Gefäfs auf einer Wage ins Gleichgewicht, und fügt dann so lange eine der Natur des Fossils angemessene Säure, deren absolutes Gewicht man genau bestimmet hat, in kleinen Portionen so lange hinzu, als noch ein Aufbrausen erfolget. Leget man dann das Gewicht der angewandten Säure zu den übrigen, welche erforderlich waren, um die Phiole mit dem Fossile ins Gleichgewicht zu bringen, so ergiebt sich aus dem Fehlenden das Gewicht der entwichenen Kohlensäure.

Eigenschaften der Kohlensäure.

In concreter Gestalt ist die Kohlensäure für sich nicht darstellbar; wir kennen sie nur, im freien Zustande, mit dem Wärmestoffe verbunden als kohlensaures Gas.

Dieses Gas ist specifisch schwerer als die atmosphärische Luft, und läfst sich daher aus dem einen Gefäfse in das andere giefsen.

Thiere sterben und brennende Körper erlöschen in demselben.

Vom Wasser wird dasselbe stark absorbiret; dem damit angeschwängerten Wasser werden Eigenschaften einer Säure ertheilet.

Durch die gehörige Menge Baryt-, Strontian- und Kalkwasser wird die Kohlensäure absorbiret. Die dadurch erzeugten Verbindungen von kohlensaurem Baryt, Strontian und Kalk lösen sich in Salz- und Salpetersäure unter Aufbrausen vollkommen auf.

2. *Prüfung auf Schwefelsäure.*

Die Gegenwart der Schwefelsäure entdeckt man in einem Fossile, wenn man dasselbe zu einem feinen Staube zerrieben mit der vierfachen Menge in Wasser aufgelöseten kohlensaurem Kali in einem Kolben kocht, die Flüſsigkeit durch das Filtrum abscheidet, das vorwaltende Kali mit Salpetersäure sättiget, sie nochmals filtriret, wenn dadurch ein Niederschlag erzeugt wurde, und dann die klare Flüſsigkeit mit salz- oder salpetersaurer Barytauflösung versetzt. Entsteht dadurch ein in Salpetersäure unauflöslicher Niederschlag, so macht die Schwefelsäure einen Bestandtheil des geprüften Fossils aus.

Oftmals, besonders bei metallischen Substanzen, scheidet man die Schwefelsäure auf trockenem Wege ab, indem man einen Theil des zerriebenen

Fossils mit vier Theilen kohlensaurem Kali in einem Silber- oder Platintiegel einem halbstündigen Glühefeuer aussetzt, und die mit Wasser ausgekochte Masse, wie vorhin gezeigt, behandelt.

Um das Verhältniſs der concreten Schwefelsäure auszumitteln, behandelt man das Fossil so lange mit kohlensaurem Kali, bis alle schwefelsauren Verbindungen vollkommen zersetzt sind, und füget dann der mit Salpetersäure gesättigten Flüssigkeit so lange salpetersaure Barytauflösung hinzu, als noch ein Niederschlag erfolget, welchen man sammelt, auswäscht, trocknet und glühet. Das Gewicht desselben giebt, da 100 Theile ausgeglüheten schwefelsauren Baryts 34 Theile concreter Schwefelsäure enthalten, die Menge der in dem Fossile befindlich gewesenen Schwefelsäure zu erkennen.

Sollte die Fluſssäure in Verbindung der Schwefelsäure in einem Fossile enthalten seyn, so würde auch diese durch das Kali zerlegt und den Baryt ausgeschieden seyn. In diesem Falle kann man entweder die Fluſssäure aus dem Fossile durch Salpetersäure austreiben, und den zur Trockniſs verdampften Rückstand wie gezeigt behandeln, oder man kann auch den durch Baryt bewürkten Niederschlag mit Salpetersäure übergieſsen, wodurch das fluſssaure Gas entbunden und salpetersaure Baryterde erzeugt wird. Letztere läſst sich sehr leicht durch Wasser hinwegschaffen, und dann bleibt reine schwefelsaure Baryterde zurück.

3. *Prüfung auf Salzsäure.*

Bis jetzt hat man die Salzsäure in den Erd- und Steinarten noch nicht angetroffen. Mit Alkalien aber und Metallen verbunden macht sie einen Bestandtheil mehrerer Fossilien aus. Im ersten Falle entdecket sich die Säure schon durch ihren eigenthümlichen Geruch, wenn man das Salz mit concentrirter Schwefelsäure übergiefst. Im letzten Falle überzeugt man sich von ihrer Gegenwart, wenn man das Fossil zerkleinert mit der dreifachen Menge kohlensauren Kali in einem Platintiegel, oder — wenn es nothwendig ist — in einem gläsernen Gefäfse, das man in einen mit Sand angefüllten Schmelztiegel stellet, einem halbstündigen Glühefeuer aussetzt, die erkaltete Masse mit Wasser auskochet, aufs Filtrum bringet, die filtrirte Flüssigkeit mit Salpetersäure genau sättiget, von dem vielleicht entstandenen Niederschlage scheidet, dann mit salpetersaurer Kalkauflösung auf Schwefel-, Flufs- und Phosphorsäure prüfet, die dadurch erzeugten Niederschläge abscheidet, die Flüfsigkeit bis zur Trockne verdunstet, wieder in Wasser auflöset, filtriret, um sie von dem Stoffe, der sich während der Verdunstung ausgeschieden hat, zu scheiden, und hierauf die Flüfsigkeit mit salpetersaurer Silberauflösung versetzt. Entsteht dadurch Hornsilber, so enthält das Fossil Salzsäure.

Um das Quantum dieser Säure zu bestimmen, mufs das Fossil bis zur vollkommenen Abscheidung

der Salzsäure mit Kali oder Natrum behandelt werden. Dann verfährt man wie gezeigt, und bestimmet aus der erhaltenen Menge des gewaschenen und getrockneten Hornsilbers den Gehalt des Fossils an Salzsäure.

100 Theile des bei 200° getrockneten salzsauren Silbers enthalten 16 Theile Salzsäure.

Abschn. I. pag. 6 — 39.

Eigenschaften des salzsauren Silbers.

Es ist in allen bekannten Flüfsigkeiten unauflöslich; an der Luft schwärzt es sich, indem das Oxyd einen Theil seines Sauerstoffes verlieret; in einer mäfsigen Wärme schmilzt es zu einer bräunlichgrauen halbdurchsichtigen hornartigen Masse. Mit drei bis vier Theilen kohlensaurem Natrum geschmolzen reduciret sich das Silber, und das Natrum findet man zum Theil in Kochsalz verwandelt.

4. *Prüfung auf Flufssäure.*

Entwickelt ein zerriebenes Fossil, welches man in einem schicklichen Gefäfse mit Schwefelsäure übergossen hat, erstickende Dämpfe, die eine darüber gelegte, mit Wachs überzogene und an einigen Stellen durch radirte Zeichnungen entblöfste Glasplatte angreifen, so dafs nach Hinwegnahme des Wachsüberzuges die radirte Zeichnung im Glase geätzt erscheinet, so enthält das Fossil Flufssäure.

Das Verhältnifs dieser Säure findet man, wenn man eine bestimmte Quantität des Fossils zerreibet, in eine Retorte von Platin oder Blei schüttet, das

Doppelte des Gewichts concentrirter Schwefelsäure — vermittelst eines langen Trichters — darauf giefset, geschwinde eine vorher schon angepafste, mit wenigem Wasser erfüllte Vorlage von eben dem Metalle ankittet, und die Säure bei ganz mäfsiger Wärme überdestilliret. Enthält das Fossil keine Kieselerde, so ist die vom Wasser absorbirte Säure rein; im entgegengesetzten Falle ist es nöthig, dieselbe noch einmal zu rectificiren. In die flufssaure Flüfsigkeit giefst man nun so lange eine genau abgewogene Menge essigsaurer Bleiauflösung, als noch ein Niederschlag erfolget *). Letzterer wird gesammelt, gewaschen, geglühet und gewogen.

Um die Menge des Bleies in diesem Niederschlage zu bestimmen, zersetzt man eine gleiche Menge essigsaurer Bleiauflösung, als vorhin angewandt worden war, mit schwefelsaurem Natrum, und wieget den dadurch erhaltenen gewaschenen und geglüheten Niederschlag. Da 100 Theile geglüheten schwefelsauren Bleies 74 Theile Bleioxyd enthalten, so läfst sich das Verhältnifs der Flufssäure, welche durch das Blei gefället wurde, leicht berechnen.

Enthält das Fossil nur Flufssäure allein, so kann man noch leichter das zerriebene Fossil mit

*) Sollte man etwas mehr essigsaurer Bleiauflösung hinzugefüget haben, so kann man durch Schwefelsäure das Blei als Bleivitriol ausscheiden, und das Gewicht desselben von dem Ganzen abziehen.

zwei Theilen kohlensaurem Kali oder Natrum vermengt in einem Tiegel von Silber oder Platin zum Flusse bringen, die erkaltete Masse mit Wasser auskochen, aufs Filtrum bringen, das vorwaltende Kali der filtrirten Flüssigkeit mit Essigsäure sättigen, und die Flußsäure dann, wie vorhin, durch essigsaure Bleiauflösung zersetzen und weiter behandeln.

Eigenschaften der Flußsäure.

Im reinsten Zustande erscheinet diese Säure in Gasgestalt; sie hat einen erstickenden Geruch, und stößt an der Luft weisse Dämpfe aus; vorzüglich characteristisch sowohl für das flußsaure Gas, als für die liquide Säure ist, daß sie das Glas und überhaupt die Kieselerde zerfrißt und auflöset, ja diese sogar bei der Destillation mit in die Vorlage überreißt; mit Kalkwasser vermischt bildet sie den schwerauflöslichen flußsauren Kalk. Die Flußsäure ist bis jetzt noch nicht zerlegt worden.

5. *Prüfung auf Boraxsäure.*

Man digerire eine bestimmte Menge des zu prüfenden gepulverten Fossils mit Salpetersäure, bis diese nicht mehr darauf würket, scheide dann das unaufgelöste von der verdünnten Flüßigkeit, verdampfe diese mit dem Aussüßewasser bis zur Hälfte, und füge derselben eine Auflösung des kohlensauren Kali hinzu, daß letzteres vorwaltet. Die von dem Niederschlage geschiedene Flüßigkeit verdunste man bis zur Trockne, löse sie wieder in

Wasser auf, filtrire sie, wenn sich etwas herausscheidet, und versetze sie dann mit Schwefelsäure, dafs dieselbe etwas vorwalte. Hierauf verdunste man das Ganze in einem porcellainenen Gefäfse bis zur mäfsigen Trocknifs, und digerire die trockene Masse in einem Kolben mit Weingeist, bis derselbe nichts mehr auflöset. Brennet ein mit der spirituösen Auflösung getränktes Stückchen Papier mit grüner Farbe, so kann man überzeugt seyn, dafs das Fossil Boraxsäure enthalte.

Durch Verdunstung des Weingeistes findet man den ganzen Gehalt des Fossils an Boraxsäure.

Eigenschaften der Boraxsäure.

Die Boraxsäure krystallisiret in dünne glänzende sechsseitige Schuppen, die sich wie Talk anfühlen; im Wasser und Weingeiste löset sie sich auf, und ertheilet letzteren eine grüne Flamme beim Verbrennen; im Feuer schmilzt sie zu einem im Wasser auflöslichen Glase; mit den Alkalien bildet sie eigenthümliche Salze, von denen besonders das boraxsaure Natrum — der Borax — merkwürdig ist. Ihr specifisches Gewicht ist 1,479; im geschmolzenen Zustande nach Hassenfratz 1,808. Sie ist bis jetzt noch nicht zerlegt worden.

6. *Prüfung auf Phosphorsäure.*

Man zerreibe eine abgewogene Menge des Fossils, und digerire das Pulver zu wiederholten Malen mit Salpetersäure, bis deren Würkung darauf

erschöpft

erschöpft ist; dann sättige man die freie Säure der filtrirten Flüssigkeit mit kohlensaurem Kali *), verdunste sie etwas und prüfe sie mit Schwefelsäure auf Kalk- und Baryterde. Entsteht dadurch ein Niederschlag, so mufs derselbe hinweggeschafft werden. Die Flüssigkeit verdünne man hierauf mit Wasser, und fälle die noch darin befindlichen Erden und Metalle durch kohlensaures Kali, bringe die Flüssigkeit auf das Filtrum, lauge den Rückstand aus, sättige das freie Kali der Flüssigkeit mit Salpetersäure, und füge dann so lange essigsaure Bleiauflösung hinzu, als noch ein Niederschlag erfolget. Letzteren sammelt und wäscht man, löset ihn nochmals in Salpetersäure auf, und filtriret die Auflösung, wenn die Säure nicht alles auflöset. Dieser Auflösung setzt man nun so lange tropfenweise Schwefelsäure hinzu, als noch Bleivitriol zu Boden fällt. Die von dem Niederschlage befreiete Flüssigkeit kann hierauf in einem porcellainenen Gefäfse bis zur Syrupsdicke verdunstet, wieder mit Wasser verdünnet, von dem vielleicht noch ausgeschiedenen Bleivitriol gereiniget, und dann mit kohlensaurem Ammonium neutralisiret werden.

*) Enthält das Fossil nur Phosphorsäure allein, so kann man die Auflösung sogleich mit salpetersaurer Quecksilberauflösung zersetzen, den Niederschlag, der aus Quecksilberoxyd und Phosphorsäure besteht, im Platintiegel glühen, bis alles Quecksilber verflüchtiget ist, und die zurückgebliebene glasartige Phosphorsäure wägen.

Wird durch das Ammonium nichts gefället, so verdunstet man die Flüssigkeit anfangs in einem porcellainenen Gefäfse, und glühet dann die dicke Masse in einem Platintiegel bis zur völligen Verflüchtigung des Ammonium und der übrigen Salze. Das Gewicht des Tiegels, welches man zuvor bestimmet hat, von demjenigen abgezogen, welches der Tiegel mit der Säure beträgt, giebt das Quantum der in dem Fossile befindlichen Phosphorsäure zu erkennen.

Man sehe Abchn. II. pag. 42.

7. *Prüfung auf Honigsteinsäure.*

Da man bis jetzt unter allen Säuren, die aus zweifacher Basis bestehen, nur allein die Honigsteinsäure, und zwar diese auch nur allein mit der Alaunerde verbunden im Honigsteine, in der Natur entdecket hat *), und das seltene Vorkommen dieses Fossils verhindert, dafs man mehrere Versuche damit anstellen könne, so ist noch kein allgemeines, sich auf Erfahrungen gründendes Verfahren bekannt, diese Säure aus ihren Verbindungen abzuscheiden.

Übrigens überzeugt man sich durch Verhalten der Fossilien auf trockenem und nassem Wege von der Gegenwart dieser Säure. Im ersten Falle liefern die einer Destillation unterworfenen Fossilien Producte der Pflanzenstoffe; im letzten

*) Klaproth's Beiträge.

Falle bewürket man die Abscheidung der Säure durch Kali. Man digeriret zu dem Behufe drei Theile kohlensaures in Wasser aufgelösetes Kali mit einem Theile des zerriebenen Fossils, scheidet die Flüssigkeit durch das Filtrum, lauget den Rückstand mit Wasser aus, sättiget das vorwaltende Kali mit Essigsäure, und prüft die Flüssigkeit mit essigsaurer Silberauflösung, wodurch das honigsteinsaure Kali nicht zersetzt wird. Entsteht ein Niederschlag, so sammelt man denselben im Filtrum, verdunstet die filtrirte Flüssigkeit bei ganz gelinder Wärme bis zur Trockne, und digeriret das trockene Salz mit Weingeist. Dieser löset das essigsaure Kali auf, ohne auf das honigsteinsaure Kali zu würken. Hat der Weingeist alles ausgezogen, so löset man das zurückgebliebene Salz in Wasser auf, filtriret die Auflösung, läſst sie langsam verdunsten und krystallisiren. Die prismatischen Krystalle sammelt man. Einen Theil derselben löset man in Wasser auf, und bemerket, ob die Auflösungen des salpetersauren Quecksilbers weiſs, des salpetersauren Eisens gelb, des essigsauren Bleies weiſs, und des essigsauren Kupfers spangrün gefället werden. Alles dieses sind Eigenschaften des honigsteinsauren Kali. Einen anderen Theil der erhaltenen Krystalle kann man in einer kleinen Retorte, nach angebrachtem Quecksilberapparate mit der Glaskugel, der Destillation unterwerfen, und aus der in der Kugel aufgefangenen Menge Wassers, in Verbindung

des in der Retorte zurückgebliebenen Kali, die wahre Menge der Honigsteinsäure bestimmen.

Auch kann man das Verhältnifs der im Fossile befindlichen Säure bestimmen, wenn man obige, durch Silberauflösung von den fremden Säuren gereinigte Flüssigkeit durch eine bestimmte Menge essigsauren Bleies zersetzt, das zu Boden gefallene honigsteinsaure Blei sammelt und austrocknet. Aus der erhaltenen Menge desselben läfst sich, wie bei Bestimmung der Flufssäure — 4. — gezeigt wurde, auch das Verhältnifs der Honigsteinsäure auffinden.

Eigenschaften der Honigsteinsäure.

Sie krystallisiret in kleine zarte Nadeln, welche zusammengehäuft sind, und eine bräunliche Farbe haben; im Wasser ist sie schwer auflöslich; in der Hitze wird sie zerstöret, ohne sublimirt zu werden; durch Behandlung mit Salpetersäure wird sie blofs entfärbt, ohne sonst verändert zu werden; mit den Alkalien bildet sie krystallinische Salze; die Auflösungen des Kalks in Wasser, des essigsauren Baryts, des salpetersauren Quecksilbers und Eisens, des essigsauren Bleies und Kupfers werden sowohl durch die Säure, als deren Verbindungen mit den Alkalien zersetzt, und Niederschläge erzeuget, welche aus den Metalloxyden und der Honigsteinsäure bestehen. In Salpetersäure lösen sich diese Niederschläge wieder auf.

3. *Die Salpetersäure*

ist bis jetzt nur noch allein mit den Alkalien verbunden gefunden worden. Sie giebt sich durch ihren eigenthümlichen Geruch zu erkennen, wenn man dergleichen Salze, in denen sie einen Bestandtheil ausmacht, mit concentrirter Schwefelsäure übergiefst. Verrichtet man dieses in einer Retorte, an die man eine Vorlage gekittet hat, so geht die Säure in die Vorlage über, wenn man das Gemische in der Retorte erhitzet.

Man sehe Abschn. II. pag. 39.

Zweite Classe.

Salze.

a. Allgemeiner Begriff derselben.

Man beleget in der Oryktognosie mit dem Namen der Salze: α) Alle diejenigen Verbindungen einer Säure mit einer säurefähigen Basis, welche sich in weniger als 500 Theilen kalten Wassers vollkommen auflösen lassen, und auf der Zunge einen eigenthümlichen salzigen Geschmack erregen *).

β) Die natürlichen freien Säuren, von denen wir im Mineralreiche nur allein die Boraxsäure und Kohlensäure kennen. Da man aber bis jetzt die Kohlensäure noch nicht in concreter Gestalt frei kennet, sondern diese immer mit Wärmestoff verbunden als kohlensaures Gas erscheinet, die Gasar-

*) Wir haben daher Salze mit alkalischer, erdiger und metallischer Grundlage.

ten aber nicht Gegenstand der Oryktognosie sind, so hat man die Kohlensäure aus dem Mineralsystem ausgeschlossen.

Auf die Annahme mehrerer Chemisten gestützt, daſs der Baryt, Strontian, Kalk und die Bittererde, mehrerer ihrer Eigenschaften wegen, den Alkalien beigezählt werden müſsten, führet Hauy und mit ihm andere Mineralogen, alle Verbindungen, welche die Säuren, die metallischen nicht ausgeschlossen, mit jenen Grundlagen bilden, in die Classe der Salze auf, bestimmet die Ordnungen nach den vorwaltenden Erden, und nach den Säuren die Gattungen. Die Verbindungen der Säuren mit den Metallen gesellet er zur Classe der Metalle.

Da es ganz unmöglich ist, daſs in einem Salze alle Verbindungen dieser Classe zugleich vorkommen können, so werde ich im Verfolge dieses Abschnittes die Salze nach ihren vorwaltenden Säuren, wonach, wie oben gezeigt, die Ordnungen bestimmet werden, durchgehen, und jedesmal, so viel wie möglich, mehrere Verbindungen darin voraussetzen.

b. Untersuchung der Salze.

α. *Allgemeine Untersuchung der Salze.*

1) Das Verhalten auf trockenem Wege. III. Abs. pag. 179.

2) Das Verhalten auf nassem Wege. p. 176.

Man löse ein Salz in 20 bis 30 Theilen Wassers auf, scheide das Unauflösliche durch das Fil-

trum, und behandle dieses mit einer Säure für sich.

Die wässerige Auflösung prüfet man zuerst mit geröthetem Lakmuspapier; wird dasselbe blau gefärbt, so ist das Salz alkalischer Natur; wird im Gegentheil das blaue Lakmuspapier geröthet, so waltet eine freie Säure darin vor.

Bestimmung der Ordnungen nach den herrschenden Säuren.

Man sättige nach Beschaffenheit des Salzes die Auflösung entweder mit Salpetersäure (wenn die Basis vorwaltet), oder einem Alkali (wenn eine Säure prädominiret). Im ersten Falle zeigen die mit Aufbrausen entweichenden Luftblasen die Gegenwart der Kohlensäure an, wenn das zu untersuchende Salz zur Ordnung der kohlensauren gehöret.

Hierauf prüfe man die Auflösung — sowohl die neutralisirte, als wie diejenige der Salze, welche weder auf das rothe noch blaue Lakmuspapier würken, und folglich in der Natur schon als neutrale Verbindungen vorkommen, — mit schwefelsaurer Silberauflösung. Entsteht dadurch ein in Salpetersäure unauflöslicher Niederschlag, so enthält das Salz Salzsäure.

Erzeugt die salpetersaure Barytauflösung eine Fällung, so giebt dies einen Beweis von der Gegenwart der Schwefelsäure ab. Löset sich der Nieder-

schlag in Salpetersäure ruhig wieder auf, so konnte die Phosphorsäure diese Fällung bewürken.

Entwickelt das Fossil bei Übergiefsung mit concentrirter Schwefelsäure salpetersaure Dämpfe, so macht die Salpetersäure einen Bestandtheil desselben aus.

Fället die Schwefelsäure aus einer neutralisirten, gesättigten Auflösung des Salzes zarte blättrige Krystalle, welche, in Weingeist aufgelöset, der Flamme eine grüne Farbe ertheilen, so ist die Boraxsäure gegenwärtig.

Wenn gleich oftmals mehrere Säuren in die Mischung eines Salzes zugleich eingehen, so kann man doch schon aus der Frequenz des Niederschlags die herrschende Säure, und mithin die Ordnung des Salzes bestimmen.

Bestimmung der durch eine Säure gebundenen Basis der Salze.

Fällen die Alkalien aus der Auflösung einen weissen Niederschlag, so enthält das Salz eine oder mehrere Erden; ist der Niederschlag braun oder gelblich gefärbt, so kann das Eisen, entweder mit oder ohne Erden, denselben bewürket haben.

Das Salz enthält Kupfer oder Kobalt, wenn das Ammonium einen blauen Niederschlag erzeuget, der sich in einem Überschusse von Ammonium wieder auflöset.

Wird eine grünlich gefärbte Auflösung eines Salzes durch blausaures Kali blau, und durch Gal-

lustinctur dunkelviolett oder schwärzlich gefället, so kann das Eisen die Grundlage des Salzes ausmachen; entsteht mit der Gallussäure ein gelblicher, mit dem blausauren Kali ein braunrother Niederschlag, so kann die Basis Kupfer seyn. Ein durch Gallustinctur bläulich, durch blausaures Kali röthlichblau bewürkter Niederschlag läſst auf die Gegenwart des Kobalts schlieſsen.

Bewürken weder die Alkalien noch das blausaure Kali eine sichtbare Veränderung der Auflösung, so ist die Basis des Salzes ein Alkali.

Hat man sich auf diese Weise von der Qualität der Bestandtheile eines Salzes unterrichtet, so schreitet man weiter zur Bestimmung der Quantitäten.

β. Besondere Untersuchung der Salze.

1. Kohlensaure Salze.

Da die Kohlensäure mit den Erden und Metallen schwerauflösliche Verbindungen eingehet, so enthält diese Ordnung nur Verbindungen, denen die Alkalien zur Basis dienen. Bis jetzt hat man indessen nur allein das kohlensaure Natrum im Mineralreiche gefunden. Es ergiebt sich schon von selbst, daſs diese Salze keine Erden oder Metalle enthalten können *), weshalb man nur auf

*) Es sey denn, daſs sie mechanisch damit verbunden wären.

die verschiedenen Säuren Rücksicht zu nehmen hat.

Man zerreibe eine abgewogene Menge des Salzes, löse dasselbe in 10 bis 12 Theilen Wassers auf, und scheide die unauflöslichen zufällig beigemengten Theile durch das Filtrum ab.

Man bestimme dann, indem man nach β. 1. die Auflösung mit Salpetersäure neutralisiret, die Menge der Kohlensäure im Salze.

Ist dies geschehen, so tröpfle man so lange salpetersaure Barytauflösung in die neutralisirte Auflösung, als noch ein Niederschlag erfolget, sammle denselben, wasche, trockne und glühe ihn. Er besteht aus Schwefelsäure und Baryterde, und giebt, wie bei β. 2. gezeigt ist, das Verhältniſs der Schwefelsäure an.

Ist die Flüssigkeit von aller Schwefelsäure befreiet worden, so fället man die Salzsäure durch salpetersaure Silberauflösung β. 3.

Da nun 100 Theile bei 700° getrocknetes schwefelsaures Natrum 0,44 Natrum und 0,56 Säure; 100 Theile völlig entwässertes salzsaures Natrum 57,66 Natrum und 42,34 Säure enthalten, so läſst sich nach den gefundenen Säuren die zur Sättigung derselben nothwendige Menge Natrum leicht berechnen.

Um die Menge des Kali zu bestimmen, welches in dem Salze mit der Kohlensäure verbunden war, kann man eine gleiche Quantität Salpeter-

säure, als man vorhin zur Sättigung des Natrum bei der Prüfung auf Kohlensäure bedurfte, bis zum vollkommenen Neutralisationspunkte mit reinem — caustischem — Natrum verbinden. Die hiezu erforderliche Menge ist derjenigen im Salze gleich, welche mit Kohlensäure gesättiget war.

Will man den ganzen Kaligehalt des Fossils selbst abscheiden, so ist es am besten, die Auflösung des Salzes mit Essigsäure zu neutralisiren, die Salz- und Schwefelsäure durch essigsaure Silber- und Barytauflösung zu fällen, die zurückgebliebene Flüssigkeit in einem Porcellaingefäſse bis zur Trockniſs zu verdampfen, und dann das trockene Salz bis zur vollkommenen Zersetzung der Essigsäure zu glühen.

Hat man die Analyse mit der gehörigen Sorgfalt vollendet, so wird das Fehlende am Gewichte der einzeln abgeschiedenen Bestandtheile zusammengerechnet, den Wassergehalt des Fossils ausmachen. Um sich davon noch genauer zu überführen, kann man durch die Destillation, das Wasser von einer neuen Salzportion abtreiben.

Sollte das Kali mit dem Natrum einmal zugleich vorkommen, so läſst sich dieses durch die Behandlung mit Weinsteinsäure entdecken, und wie bei *a*. 16. gezeigt, abscheiden.

2. Boraxsaure Salze.

Man kennet bis jetzt zwei Arten der natürlichen boraxsauren Salze: die concrete freie Säure — Sassolin — und das boraxsaure Natrum — Tincal. — Wir wollen annehmen, daſs das zu prüfende Salz aus beiden, der Säure, und dem Borax, und auſserdem noch aus schwefelsaurem Eisen, Mangan und Kalk bestehe *).

Man digerire eine abgewogene Menge des Salzes mit Weingeist. Wenn eine neue Portion des Weingeistes nicht mehr darauf würket, bringe man alles aufs Filtrum, und ziehe das Gewicht des getrockneten unaufgelöseten Rückstandes von dem des Ganzen ab. Auf diese Weise findet man das Quantum der Boraxsäure, auf welche der Weingeist nur allein würkte. Durch Verdunstung der spirituösen Auflösung erhält man die der Boraxsäure eigenthümliche blätterige Krystalle, deren Eigenschaft im Vorhergehenden schon angegeben ist.

Den im Weingeiste unauflöslichen Antheil, welcher schwefelsaures Eisen, schwefelsaures Manganesium und schwefelsaure Kalkerde enthält, übergieſse man mit 20 Theilen Wassers, digerire ihn einige Augenblicke, und scheide die Auflösung (A) durch das Filtrum. Da der Gyps nur in 500 Theilen Wassers auflöslich ist, so wird derselbe

*) Letztere Körper sind nach Klaproth's Analyse würklich im Sassolin enthalten.

allein, oder mit einigen anderen unauflöslichen Stoffen, die den Salzen gewöhnlich zufällig beigemengt sind, zurückbleiben. Der Rückstand wird, wie immer, gut ausgelauget, und mit (B) belegt, zurückbehalten.

Die wässerige Auflösung *) (A) zersetze man hierauf durch kohlensaures Ammonium, und scheide den Niederschlag, welcher aus Mangan- und Eisenoxyd besteht, ab. Um beide zu zerlegen, kann man den gewaschenen und getrockneten Niederschlag mit der zehnfachen Menge — dem Gewichte nach — Salpeters zusammen reiben, in einem Porcellaintiegel eine Stunde lang im Flusse erhalten, die geflossene Masse auf ein Blech gießen, nach dem Erkalten zerreiben, und sowohl diese als den Rest, welcher noch im Tiegel zurückgeblieben ist, in Wasser auflösen. Durch dies Verfahren bleibt das Eisenoxyd im Maximum der Oxydation zurück, während das Manganoxyd aufgelöset wird. Man sammle schnell das Eisen, trockene und glühe dasselbe eine halbe Stunde lang mit etwas Öl. Das Gewicht zeigt dann die im Salze befindlich gewesene Menge Eisens an. Die gefärbte Auflösung des

*) Um sich völlig von der Abwesenheit des Gypses zu überführen, kann man die Auflösung etwas verdunsten. Enthält sie Gyps, so wird dadurch derselbe als kleine zarte Prismen ausgeschieden; im entgegengesetzten Falle wird die Auflösung unverändert bleiben.

Manganesium wird bald ihre Farbe verändern, und nach einigen Tagen völlig wasserhell werden, indem sich das Manganoxyd ausscheidet, welches man sammelt, wäscht, trocknet, glühet und wäget.

Die ammoniakalische Flüssigkeit, von der die Metalle befreiet sind, versetzt man, nach vorangegangener Neutralisirung mit Salpetersäure, genau mit soviel salpetersaurer Barytauflösung, als nothwendig ist, um alle Schwefelsäure abzuscheiden. Aus dem Gewichte des erhaltenen Schwerspaths berechnet man die Schwefelsäure, welche mit den Metalloxyden verbunden war (β.).

Um den Boraxgehalt des Fossils und das Verhältnifs der Bestandtheile zu bestimmen, verdunstet man die von der Schwefelsäure befreiete Flüssigkeit bis zur Hälfte, und versetzt sie mit so vieler Schwefelsäure, dafs diese etwas vorwaltet. Hiedurch wird der gröfste Theil der Boraxsäure in krystallinischer Gestalt gefället, welche man sammelt, mit Wasser abspühlet, trocknet, und durch Behandlung mit Weingeist noch weiter reinigen kann. Die zurückgebliebene Flüssigkeit enthält schwefelsaures Ammonium, schwefelsaures Natrum, freie Borax- und Salpetersäure. Man verdunstet dieselbe in einer Porcellainschale bis zur Trocknifs, digeriret das trockene Salz mit Weingeist, um die Boraxsäure aufzulösen, und läfst die spirituöse Auflösung verdunsten, damit die Boraxsäure, welche in

Verbindung des obigen Antheils die im Borax befindliche Menge Säure angiebt, krystallisire. Den zweiten Bestandtheil des Borax, welchen das Natrum ausmacht, findet man, wenn man den vom Weingeiste nicht aufgelöseten Antheil des trockenen Salzes in einem Tiegel gelinde glühet, um das schwefelsaure Ammonium zu verflüchtigen. Das schwefelsaure Natrum bleibt nur allein zurück, und kann zur Auffindung des Natrum, wie oben gezeigt, noch weiter behandelt, oder durch Berechnung die Quantität desselben bestimmet werden.

Jetzt ist noch der Rückstand (B), auf welchen 20 Theile Wasser nicht würkten, zu untersuchen übrig. Da ein Theil Gyps in 500 Theilen Wassers auflöslich ist, so kann man den Rückstand mit 500 Theilen Wassers übergießsen. Es würde alles aufgelöset werden, wäre das Ganze Gyps. Nach hinlänglicher Digestion bringe man die Flüssigkeit aufs Filtrum, und verdampfe sie bis zur völligen Trocknifs. Das trockene krystallinische Pulver bestehet in Gyps, dessen Gewicht man entweder angiebt, oder ihn auch durch kohlensaures Kali zerlegt.

Der Rückstand im Filtrum, welcher in 500 Theilen Wassers unauflöslich war, mufs mit salpetersaurer Salzsäure behandelt, und, wie vorhin gezeigt, zerleget werden.

3. Untersuchung der salpetersauren Salze.

Auch die Salpetersäure kömmt nur selten im Mineralreiche vor, und geht nur sehr wenige Verbindungen ein. Frei hat man sie nicht natürlich gefunden, sondern immer mit Kali verbunden, als Salpeter, oder mit Kalk, als Kalksalpeter.

Wir wollen annehmen, daſs das zu untersuchende Salz, auſser salpetersaurem Kali, noch salpetersaure Kalkerde und salzsaures Kali enthalte.

Wenn man sich zuvor durch einige Versuche mit salpetersaurer Baryterde, schwefelsaurem Silber u. s. w. von der Art der darin befindlichen Säuren unterrichtet hat, gehet man bei der Untersuchung folgender Gestalt zu Werke:

Man zerreibe eine bestimmte Portion des Salzes, übergieſse das Pulver mit der zwanzigfachen Menge destillirten Wassers, damit jene leicht auflöslichen Salze aufgelöset werden, und bringe die Auflösung aufs Filtrum, um das Unauflösliche, welches in Gyps, kohlensaurer Kalkerde, kohlensaurem Eisenoxyd, Kiesel u. s. w. bestehen kann, davon abzusondern. Dieser Rückstand, der in den meisten Fällen nur als zufällig in den Salzen betrachtet werden kann, wird für sich nach der angegebenen Methode geprüfet und zerlegt.

Die wässerige Auflösung verdunste man bis zur Hälfte, um, wenn das Wasser ja etwas Selenit mit aufgelöset haben sollte, diesen dadurch

abzu-

abzuscheiden *). Ist dies geschehen, so füge man der Auflösung etwas Kleesäure hinzu, und lasse sie, damit sich alle Kalkerde abscheiden könne, einige Stunden ruhig stehen. Verursacht ein neuer Zusatz von Kleesäure keine Trübung weiter in die geklärte Flüssigkeit, so sondert man die gefällete kleesaure Kalkerde durch das Filtrum ab, wäscht, trocknet und glühet dieselbe so lange, bis die Säure vollkommen zersetzt ist. Die erhaltene reine Kalkerde kann man dann wägen, mit Salpetersäure, deren specifisches Gewicht bekannt ist, sättigen, und die Menge derselben, die dazu nöthig war, angeben. Auf diese Weise findet man nach der beigefügten Tabelle über die Säuren, das Verhältniſs der absoluten Säure zur Kalkerde.

Man tröpfele in die von der Kalkerde befreiete Flüssigkeit so lange salpetersaure Silberauflösung, als noch ein Niederschlag erfolget. Das erhaltene Hornsilber giebt die im Salze enthaltene Menge Salzsäure p. 130. an, und diese wieder die zur Sättigung derselben nothwendige Menge Kali **).

*) Der Gyps fällt schon während der Verdunstung in kleinen zarten Nadeln aus der Auflösung. Nach dem Erkalten derselben senkt sich alles heraus. Sollten dabei einige Salze zugleich mit anschieſsen, so können diese mit wenigem Wasser, dem man etwas Weingeist hinzufüget, wieder aufgelöset werden.

**) Bei kleinen Quantitäten kann man nicht gut anders verfahren. Ist die Menge des salzsauren Kali, das mit

Die zurückgebliebene Flüssigkeit verdunste man hierauf bis zum Krystallisationspunkte, sammele den erhaltenen Salpeter, welcher beim Erkalten der Flüssigkeit in sechsseitige gestreifte Säulen krystallisiret, und verdunste die zurückbleibende Lauge aufs neue so lange, als noch Salpeter krystallisiret, dessen Eigenschaften und Zerlegung durch Schwefelsäure im 2ten Abschn. weiter erörtert sind.

Da die Salpetersäure des zersetzten salpetersauren Silbers sich mit dem dadurch von der Salzsäure geschiedenem Kali zu Salpeter verbunden hat, so mufs man das Quantum desselben durch Berechnung aufzufinden suchen, um diesen Antheil von dem Ganzen abzuziehen.

dem Salpeter zugleich vorkömmt, grofs genug, um beide durch die Krystallisation von einander scheiden zu können, so ist es ungleich besser, diesen Weg einzuschlagen, und dann die erhaltenen Krystalle noch genauer zu untersuchen.

Schon hieraus ergiebt sich die unendliche Schwierigkeit, mit der man bei Untersuchungen der Salze oftmals zu kämpfen hat. Ein kleiner Theil eines Stoffes in Verbindung eines oder mehrerer anderer, ist oft nicht nur schwer abzuscheiden, sondern oft nicht einmal gut zu bestimmen. Wäre z. B. in diesem Salze aufser dem salzsauren Kali noch eine geringe Menge salzsaures Natrum enthalten, so wird man immer ungewifs bleiben, ob das Kali oder das Natrum die Basis des salzsauren Salzes sey.

4. Salzsaure Salze.

Auch die Salzsäure kömmt in der Natur nur im gebundenen Zustande vor. Obgleich ihre Verbindungen nicht sehr mannigfaltig sind, so bilden sie doch — mit Natrum — so unerschöpfliche Quellen, daſs der menschliche Verstand darüber in Erstaunen geräth.

Im Mineralsysteme führet man nur zwei Verbindungen dieser Ordnung auf, nämlich das Steinsalz und den Salmiak.

Ich will voraussetzen, daſs das zu untersuchende Salz eine Verbindung von salzsaurem Ammonium, salzsaurem Natrum und schwefelsaurem Natrum sey, und zugleich noch auf einige andere Körper aufmerksam machen.

Man wäge eine bestimmte Quantität desselben ab, übergieſse es mit zwölf bis sechzehn Theilen Wassers, und scheide nach gehöriger Auflösung die fremdartigen unauflöslichen Substanzen, die darin enthalten seyn können, ab. Das Gewicht dieses getrockneten Rückstandes, abgezogen von dem Ganzen, giebt die wahre Menge des zu prüfenden Salzes an.

Die filtrirte Auflösung verdunste man bis zur Trockniſs, lege das trockene Salz in eine Retorte mit angebrachter Vorlage, und sublimire bei dem gehörigen Feuersgrade den Salmiak. Ist dieses gelb gefärbt, so enthielte das Salz (salzsaures?) Eisen, das zugleich mit aufsteiget. Man erfährt das Quan-

tum desselben, wenn man das Sublimat in Wasser auflöset, das Eisen durch blausaures Kali fället, den gewaschenen und getrockneten Niederschlag glühet, und von dem erhaltenen Oxyd den geringen Antheil, der durch das blausaure Kali hinzugetreten ist, abzieht. Enthält der in der Retorte verbliebene Rückstand noch Eisen, so verfährt man damit auf gleiche Weise, und sättiget dann die Oxyde mit Salzsäure von bekanntem specifischem Gewichte — wenn anders das Eisen in dem Salze mit dieser Säure verbunden war —, damit man das Verhältniſs der Salzsäure finde.

Um sich zu überzeugen, ob der durch die Sublimation erhaltene Salmiak auch schwefelsaures Ammonium enthalte, löset man denselben in Wasser auf, und prüfet die Auflösung mit salzsaurer Barytauflösung. Ist dies der Fall, so erhält man einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, welchen man sammelt, trocknet und glühet. Das Gewicht desselben giebt nach 9. pag. 192. die Menge der von dem Ammonium geschiedenen Schwefelsäure, und diese die zu ihrer Neutralisirung erforderliche Menge Ammonium an.

100 Theile schwefelsaures Ammonium bestehen aus 14,24 Ammonium; 54,66 Säure; 31,10 Wasser.

Der Rückstand in der Retorte, welcher salzsaures und schwefelsaures Natrum enthält, wird in Wasser aufgelöset und durch Verdunstung zum Krystallisiren gebracht. Das Kochsalz krystallisiret

in Würfeln, das schwefelsaure Natrum in breite sechsseitige gestreifte Prismen.

Ist die Menge des schwefelsauren Natrum nur unbedeutend, so kann man dasselbe durch salzsaure Barytauflösung zersetzen, und dann durch Berechnung das Verhältniſs der Säure zu dem Natrum ausmitteln.

5. Untersuchung der schwefelsauren Salze.

Die Schwefelsäure kömmt sehr häufig in der Natur vor, und bildet sehr vielfache Verbindungen, denen theils die Alkalien, theils die Erden, theils die Metalle zur Basis dienen, und die in die Classe der Salze aufgeführet werden.

Auch im freien Zustande will Dolomieu und Baldassari die Schwefelsäure, und zwar krystallisiret, gefunden haben. Ersterer entdeckte dieselbe in einer Höhle des Aetna; letzterer fand sie am Monte Zaccolino, einem Kalkhügel bei den Bädern von San Filippo, ungefähr dreiſsig Meilen von Siena, in einer Grotte. Indessen erfordern diese Aussagen noch Bestätigung.

Fände sich in der Natur ein Salz, in welchem alle bekannte schwefelsaure Salze, nämlich das schwefelsaure Natrum, die schwefelsaure Bittererde, die schwefelsaure Alaunerde, das schwefelsaure Eisen, Kobalt, Zink und Kupfer zugleich enthalten wären, so könnte man die Zerlegung desselben auf folgende Art bewerkstelligen:

Man löse eine bestimmte Quantität desselben in Wasser auf, versetze die Auflösung mit einer Auflösung des kohlensauren Ammonium, daſs letzteres prädominire, sondere den Niederschlag, den wir mit A belegen wollen, und aus Eisenoxyd, Zinkoxyd, Alaun- und Bittererde bestehet, durch das Filtrum ab, und lauge ihn mit Wasser gut aus.

Die filtrirte Flüssigkeit, welche das schwefelsaure Natrum, das Kupfer und Kobalt enthält, kann mit einer Säure bis zum Neutralisationspunkte, und zur völligen Auflösung des anfangs entstandenen Niederschlages versetzt werden. Ein in die neutrale Flüssigkeit gestelleter polirter Eisenstab fället das Kupfer im metallischen Zustande.

Die von dem Kupfer befreiete Flüssigkeit versetze man aufs neue mit einem Überschusse von Ammonium, um das an die Stelle des Kupfers getretene Eisen zu fällen, und das Kobaltoxyd wieder aufzulösen. Nach Absonderung des Eisenniederschlages sättige man die filtrirte Flüssigkeit mit einer Säure, fälle durch blausaures Ammonium das Kobalt, wasche, trockne und glühe den Niederschlag. Von dem Gewichte desselben muſs man das durch die Blausäure hinzugeführte Eisenoxyd abziehen.

Die nun noch rückständige Flüssigkeit verdunste man bis zur Trockniſs, glühe die trockene Masse bis zur völligen Verflüchtigung der ammoniakalischen Salze, löse den Rückstand in Wasser auf, und lasse das schwefelsaure Natrum krystallisiren.

Den durch Ammonium gefälleten Niederschlag (A) digerire man noch feucht mit kaustischer Lauge, um das Zinkoxyd und die Alaunerde aufzulösen. Das Eisenoxyd und die Bittererde, welche von dem Kali unaufgelöset zurückgelassen werden, sondere man von der alkalischen Auflösung (B), wasche, trockene und löse sie in salpetersaurer Salzsäure auf. Nach vollbrachter Auflösung verdünne man die Flüssigkeit mit vielem destillirten Wasser, und fälle das Eisenoxyd durch vollkommenes kohlensaures Kali.

Ist die Flüssigkeit von dem Eisenniederschlage befreiet worden, so versetze man sie mit wenig kaustischer Lauge, und koche sie so lange, bis die Bittererde vollkommen ausgeschieden ist. Die Erde wird gesammelt, ausgewaschen, getrocknet und geglühet.

Um die Alaunerde und das Zinkoxyd der alkalischen Auflösung (B) zu scheiden, sättige man dieselbe mit Salpetersäure, und fälle die Alaunerde durch kaustisches Ammonium, das man, um das Zink wieder aufzulösen, im Übermaaſse hinzusetzt. Die gefällete Alaunerde wird gewaschen, getrocknet und geglühet.

Sättiget man endlich die ammoniakalische Flüssigkeit, aus der die Alaunerde gefället wurde, mit einer Säure, so läſst sich das Zinkoxyd durch kohlensaures Kali fällen.

Da nun alle diese abgeschiedenen Stoffe mit der

Schwefelsäure verbunden, im Salze enthalten waren, so kann man jedes einzelne Metall, oder jede einzelne Erde, nachdem man sie gewogen hat, mit Schwefelsäure, deren specifisches Gewicht bekannt ist, sättigen, und die Salze krystallisiren lassen. Achtet man genau auf die zu dieser Sättigung nothwendige Menge Schwefelsäure, so läfst sich nach der Tabelle durch eine leichte Berechnung das Verhältnifs der Basis, der absoluten Säure und des Wassers bestimmen.

Da der natürliche Alaun auch Kali in seiner Mischung enthält, so mufs man darauf noch besonders Rücksicht nehmen. Man findet das Quantum desselben, wenn die durch kohlensaures Ammonium gefällete Auflösung des Salzes, nach Abscheidung der Erden und Metalle, bis zur Trocknifs verdunstet, und das schwefelsaure Ammonium durch Glühen verflüchtiget wird. Das zurückbleibende schwefelsaure Kali kann dann in Wasser aufgelöset, durch salpetersaure Barytauflösung zersetzt, der entstandene Niederschlag abgeschieden, und die filtrirte Flüssigkeit bis zur Trocknifs verdunstet werden. Das trockene Salz ist Salpeter, welcher, durch starkes Glühen und Verpuffung mit Kohle, das Kali rein zurückläfst.

Endlich will ich noch bemerken, dafs man auf den Wassergehalt der Salze besonders Rücksicht zu nehmen hat, dafs viele Salze schon an der Luft dasselbe verlieren, und dafs auch hier,

zur Bestimmung des Wassergehaltes, dasselbe gilt, was bei der Zerlegung der Erd- und Steinarten gesagt wurde.

Dritte Classe.

Inflammabilien.

Inflammabilien nennet man diejenigen Fossilien, welche schon bei einer sehr geringen Temperatur unter Entwickelung eines starken Rauches und Geruches verbrennlich sind, einen kohligen, am Gewichte beträchtlich verminderten Rückstand hinterlassen, wenn man das Verbrennen unterbricht, und durch das Reiben, ohne isolirt zu seyn, eine negative Electricität erhalten *).

a. Untersuchung der Inflammabilien.

Da sich wegen der grofsen Verschiedenheit der Inflammabilien und der Nothwendigkeit, wie sich

*) Mit Ausnahme des Diamants, der dadurch positiv elektrisch wird. Eigentlich ist es schwer, für diese Classe allgemeine, auf alle Gattungen passende Kennzeichen festzusetzen. Die geringe Härte, die Unauflöslichkeit in Wasser und Auflöslichkeit in Ölen, das geringe specifische Gewicht u. s. w. sind lange nicht hinreichend, um diese Classe von anderen zu unterscheiden. Seitdem man sich genöthiget sahe, den Diamant dieser Classe zuzuzählen, enthalten die Inflammabilien den härtesten Körper, welchen wir in der Natur kennen. Selbst die Verbrennlichkeit kömmt dieser Classe nicht ausschliefsend zu; auch die Metalle sind verbrennlich, und lassen sich verflüchtigen.

aus dem Folgenden ergeben wird, die Prüfung derselben auf trockenem Wege anzustellen, wodurch die Körper oftmals wesentlich verändert, und ganz neue Verbindungen erzeuget werden, so läfst sich nicht gut eine allgemeine Analysirungsmethode, die sich für alle Ordnungen und Gattungen passet, oder vermöge der man alle Verbindungen dieser Classe von einander scheiden könnte, angeben. Ich will daher, wie bei den Salzen jede Ordnung insbesondere durchgehen, und eine Methode angeben, die sich auch auf die Untersuchung der Gattungen anwenden läfst *).

1. Untersuchung des Schwefels.

Der Schwefel kömmt ungebunden nicht selten in der Natur vor; weit häufiger jedoch geht er Verbindungen mit den Metallen ein, und bildet damit die sogenannten Kiefse. Von letzteren kann indessen

*) Die Ordnungen dieser Classe, so wie die denselben untergeordneten Gattungen sind bis jetzt noch nicht nach den Mischungsverhältnissen, sondern nur nach den äufseren Kennzeichen bestimmet. Es läfst sich indessen erwarten, dafs in der Zukunft, wenn man, durch genauere Untersuchung der Mischungen dieser Classe, auf festere Resultate kömmt, auch hierin eine Veränderung getroffen werden dürfe.

Hauy bringt die vier angegebenen Ordnungen in zwei, und rechnet zur ersten die einfachen, zur zweiten die zusammengesetzten Inflammabilien.

hier die Rede nicht seyn, weil sie in die Classe der Metalle gehören.

Der gediegene Schwefel ist gröſstentheils rein, und enthält gar keine fremden Stoffe. Um sich davon zu überzeugen, kann man denselben einer Sublimation in verschlossenen Gefäſsen unterwerfen, worin er sich gänzlich sublimiren muſs. Bleibt in der Retorte ein Rückstand, so muſs dieser in Säuren aufgelöset, und nach der angegebenen Methode mit den Reagenzi•n geprüfet und zerleget werden.

Auch kann man eine abgewogene Menge zerriebenen natürlichen Schwefels, um die ihm beigemischten fremdartigen Stoffe davon zu scheiden, mit verdünnter Salzsäure, die den Schwefel nicht verändert, digeriren, die Flüssigkeit durch das Filtrum scheiden, den Rückstand auswaschen und wägen. Stimmet das Gewicht nicht mit demjenigen, welches das Fossil vor dem Versuche betrug, so enthielte dasselbe fremdartige Stoffe, die die Salzsäure aufgelöset enthält. Letztere wird, wie gezeiget, geprüfet und zerleget.

Eigenschaften des Schwefels.

An der Luft ist er unveränderlich; durch das Reiben wird er idioelektrisch; bei einer erhöheten Temperatur in verschlossenen Gefäſsen schmilzt er, und sublimiret sich in Gestalt eines feinen zarten Pulvers oder feiner Nadeln, welche man Schwefelblumen nennet; unter dem Zutritte der atmosphä-

rischen Luft erhitzt, verbrennt der Schwefel unter Entwickelung des ihm eigenthümlichen Geruches, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, oder Rauch und Rufs abzusetzen; durch das Verbrennen wird er oxydiret und in Schwefelsäure verwandelt; im Wasser und Weingeiste ist er unauflöslich; in heifsen Ölen und den Alkalien löset er sich auf; destilliret man mehrere Male concentrirte Salpetersäure über demselben, so wird er in Schwefelsäure verwandelt; nimmt man das Platin, Gold und Zink aus, so verbindet er sich mit allen Metallen. Sein specifisches Gewicht beträgt 1,990. Er ist noch nicht zerleget worden.

2. Untersuchung der Erdharze.

Nicht allein die chemische Mischung der Körper dieser Ordnung, sondern auch ihr Vorkommen mit organischen Stoffen, der sichtbare ununterbrochene Übergang des bituminösen Holzes in die vollkommenste Steinkohle beweisen deutlich ihren vegetabilischen Ursprung. Man versteht daher im allgemeinen unter Erdharze Pflanzenstoffe, welche durch Katastrophen, die unsere Erde erlitten hat, verschüttet, und nach und nach durch die ihnen im Innern der Erde zugeführten salzigen, erdigen, vegetabilischen und animalischen Substanzen eine Veränderung ihrer Mischung und Structur — eine Art Fäulnifs — erlitten haben.

Einige Gattungen dieser Ordnung sind flüssig,

wie das Bergöl, die Naphthen; andere, wie das Bergtheer, die verschiedenen Arten des Bergpeches, der Steinkohlen, der Braunkohlen, des Bernsteins, so wie der Kohlenschiefer erscheinen in concreter Gestalt *).

*) Unter Erdharze im (engeren) chemischen Verstande begreifet man die öligen Substanzen, welche bei der Destillation kein Ammonium geben, beim Verbrennen keinen thierischen Geruch ausstoſsen, und nach dem Verbrennen nur eine kleine Menge kohligen Rückstands hinterlassen. Dahin gehöret nicht allein das Bergöl, sondern auch das Bergtheer und das feste Erdpech.

Die meisten Naturforscher leiten den Ursprung des Erdöls und überhaupt dieser Erdharze von einer durch unterirdisches Feuer verursachten Zersetzung der festen Erdharze her, und nehmen an, daſs dieselben nach dem verschiedenen Grade der Reinheit frühere oder spätere Producte dieser Verbrennung seyen. Demzufolge würde die leichte reine Naphtha zuerst, die festeren Arten zuletzt erzeuget.

Die Erdharze im allgemeinen Sinne — Steinkohlen, Braunkohlen u. s. w. — unterscheiden sich von jenen hauptsächlich dadurch, daſs sie bei der Destillation Ammonium liefern. Dieser Umstand bewog auch mehrere Naturforscher, ihren Ursprung aus dem Thierreiche abzuleiten. Indessen streiten dagegen zu sehr die oftmals noch deutlich wahrzunehmenden Jahrringe, Äste, Rinden, und die dem Holze eigene Structur, welche manche Steinkohlen noch nicht verloren haben.

Andere Erdharze, und namentlich der Bernstein, scheinen Pflanzenharze unbekannter Baumarten zu seyn, welche durch eine uns unbekannte Ursache verändert worden sind.

Die entfernteren Bestandtheile aller Erdharze im allgemeinen sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Erden und Metalle.

Als nähere Bestandtheile lassen sich der oxydirte Kohlenstoff — die schwarze Kohle; — das Erdharz; im chemischen Verstande; — eine eigenthümliche Säure, Schwefel, Erden und Metalle ansehen *).

Hätte man eine Methode, die näheren Stoffe unverändert abzuscheiden, so wäre dies freilich der nächste Weg, auf feste Resultate zu kommen. Man könnte, indem man sich ein für alle mal mit dem

Daſs der Bernstein nicht, wie man glaubte, im Innern der Erde oder dem Meere erzeuget werde, beweisen schon die in demselben häufig vorkommenden Insecten, die beständig Landinsecten sind, und für seinen vegetabilischen Ursprung spricht besonders sein Vorkommen mit bituminösem Holze und Braunkohle, die davon ganz durchdrungen sind, die Abdrücke der Vegetabilien in derselben u. s. w.

Neulich fand v. Herrmann den Bernstein auch in der Gegend von Ekatharinenburg, auf Lagern von bituminösem Holze im Thone. Einige Stücke, die ich in St. Petersburg durch die Güte des Herrn O. B. H. erhielt und die Gröſse einer groſsen Haselnuſs haben, sind theils undurchsichtig, theils vollkommen durchsichtig, und von allen dem Bernsteine eigenthümlichen Farben.

*) Es versteht sich, daſs die Bestandtheile nicht in allen Erdharzen zugleich angetroffen werden. So ist das Bernstein unter allen Erdharzen vielleicht das einzige, welches eine Säure in seiner Mischung enthält.

Mischungsverhältnisse jeder einzelnen, zerlegbaren, näheren Bestandtheile der Körper dieser Ordnung bekannt machte, durch Berechnung der erhaltenen Educte sehr leicht die Verhältnisse der entfernteren Stoffe bestimmen, um dann die Inflammabilien entweder nach diesem oder jenem zu ordnen; allein, da man bis jetzt noch keine Reagenzien aufgefunden hat, die zur Abscheidung der näheren Bestandtheile auf nassem Wege dienen könnten, die Behandlung der Inflammabilien auf trockenem Wege aber jedesmal das Erzeugen neuer Producte, deren Beschaffenheit oftmals genau mit dem angewandten Temperatursgrade in Verbindung steht, zur Folge hat: so bleibt nur der Wunsch zu äufsern übrig, dafs die Naturforscher durch vereinte Kräfte und stete Beharrlichkeit im Untersuchen dieser Körper, die mannigfaltigen Schwierigkeiten, die dem Forscher in den Weg treten, zu überwinden, und ein eben so festes Fundament zu gründen suchen möchten, als der Scharfsinn eines Marggraf, Bergmann, Scheele, Klaproth, Vauquelin u. s. w. in Analysiren anderer Classen der Mineralkörper gelegt haben.

Das Verfahren, das man sich gewöhnlich bedient, Erdharze zu untersuchen, besteht in folgendem:

Man füllet eine kleine Retorte *), deren cubi-

*) Sehr gut ist es, dieselbe mit einem feuerbeständigen Kitte — am besten aus gleichen Theilen Thon- und Tiegelscherben — zu beschlagen.

schen Raum man kennet, mit einer gewogenen Quantität des zerkleinerten Inflammabils, so daſs ungefähr noch der vierte Theil des Raums übrig bleibt, legt die Retorte ins Sandbad, und verbindet sie mit dem pneumatisch-chemischen Quecksilberapparat. — Bei anfangs mäſsigem, am Ende bis zum Weiſsglühen der Retorte verstärktem Feuer unterhält man die Destillation so lange, als noch Gas oder tropfbare Flüssigkeit übergeht.

Hat man sich vor der Arbeit mit dem Gewichte der Retorte bekannt gemacht, so findet man durch Wägung derselben nach der Operation den Totalverlust des Fossils. — In der vorgelegten Kugel befinden sich die tropfbar-flüssigen, im Halse der Retorte gröſstentheils die concreten Substanzen — Ammonium, Säure — und in dem Cylinder die Gasarten. In der Retorte bleibt ein schwarzer kohliger Rückstand, welcher die erdigen und metallischen Substanzen enthält *).

3. Un-

*) Daſs ein anderes Verhältniſs der Kohle als in dem Inflammabile präexistirte, zurückbleibe, ist nicht zu bezweifeln. Es ist sogar möglich, daſs in manchen Fällen das Quantum der rückständigen Kohle gröſser sey, als diejenige, welche sich in dem Fossile als substanzielle schwarze Kohle befand.

Kirwan bedient sich zur Bestimmung des Kohlengehaltes der Inflammabilien des Salpeters, und gründet das

3. Untersuchung der Gasarten.

Kohlensaures Gas und gekohltes Wasserstoffgas sind die gewöhnlichen Producte der Destillation jener Körper. Zuweilen erhält man Ammonium; diejenigen Erdharze, in denen der Schwefel einen Mischungsbestandtheil ausmacht, können auch geschwefeltes Wasserstoffgas und schweflige Säure liefern.

Wir wollen annehmen, daſs alle angegebenen Gasarten zugleich entwickelt, und deren Quantitäten zu bestimmen wären.

Um den cubischen Gehalt der im Cylinder enthaltenen Gasarten zu bestimmen, muſs man auf das allgemeine Gesetz, „daſs die Räume, welche die Gasarten einnehmen, sich umgekehrt wie der Druck verhalten, welcher dieselben zusammenpresset", besondere Rücksicht nehmen. Erlauben die Umstände, daſs man die Fläche des Quecksil-

Resultat seiner Versuche auf das Unvermögen der reinen Erdharze — des Bergöls u. s. w. — mit Salpeter zu verpuffen, und das Vermögen der Kohle, den Salpeter zu zerlegen. Aus der zur Verpuffung der im Inflammabile befindlichen Kohle nothwendigen Menge Salpeters, bestimmet er das Quantum der Kohle. Auch diese Methode ist indessen nicht ganz zuverläſsig; denn ein geringer Antheil substanzieller Kohle mit den Erdharzen verbunden, verpufft nicht mit Salpeter, und dann wäre diese Methode auch in den Fällen nur anwendbar, in welchen die Erdharze auſser dem eigentlichen Erdharze nur Kohle und Erden enthielten.

bers in der Schale, welches zur Sperrung diente, mit der Fläche des im Cylinder befindlichen Quecksilbers genau in einer horizontalen Ebene bringen kann, so darf man nur die an dem Cylinder angebrachten Zolle und Linien bis zur Quecksilberfläche zählen, und den cubischen Inhalt der Retorte, welcher nicht mit dem Fossile erfüllet war, von dem Ganzen abzuzuziehen. Im entgegengesetzten Falle aber, wenn die Quecksilbersäule des Cylinders zu hoch ist, als dafs man die Oberfläche derselben mit derjenigen des Quecksilbers in der Schale in gleiche Ebenen bringen könnte, so dafs der Druck der Atmosphäre auf die eingeschlossenen Gasarten unterbrochen wird, mufs man dieselben zuvor zu ihrem wahren Volumen, welches sie aufserhalb des Cylinders, oder welches einerlei ist, bei gleichen horizontalen Ebenen der beiden Quecksilberflächen erfüllen würden, zurückbringen.

Es sey A Fig. XII. ein Cylinder; B das mit Quecksilber gefüllete Gefäfs; AC der Raum, welchen das Gas (vor der Bestimmung) erfüllet, und $= 15''$; CB die Quecksilbersäule und $= 8''$. Um nun das Volumen zu bestimmen, welches das Gas erfüllen würde, wenn die Luft darauf drücken könnte, bemerkt man zuerst die wahre Barometerhöhe, welche wir $= 28''$ setzen wollen, und saget: Wie sich die wahre Barometerhöhe zu der um CB verminderten Barometerhöhe verhält, so verhält sich der Raum AC zu

dem gesuchten wahren x; folglich:

$$28 : 28 - 8 = 15 : x \frac{15 \times (28-8)}{28} = 10\tfrac{5}{7}.$$

Nach dieser Berechnung würde also die 15 Zoll lange Gassäule auf $10\frac{5}{7}$ Zoll reduciret werden.

Nach der Verschiedenheit der durch vorläufige Versuche aufgefundenen Gasarten, richtet sich auch das Verfahren, dieselben von einander zu scheiden, und deren Verhältniſs zu bestimmen. Im gegenwärtigen Falle, wo die Gegenwart aller jener Gasarten angenommen wurde, kann man auf folgende Art zu Werke gehen:

α. Scheidung des kohlensauren und schwefligsauren Gases.

Man stelle den Cylinder, welcher die Gasarten enthält, in ein Gefäſs mit warmem Kalkwasser, und gieſse so lange neue Portion hinzu, als noch Gas absorbiret wird. Durch dies Verfahren verbinden sich die Kohlen- und schweflige Säure mit der Kalkerde, und bilden im Wasser unauflösliche Niederschläge. Das verminderte Volumen des zurückgebliebenen Gases, von demjenigen des Ganzen — vor der Absorbtion — abgezogen, giebt das Volumen des absorbirten kohlensauren und schwefligsauren Gases an. Der Niederschlag wird sorgfältig gesammelt, und mit verdünnter Essigsäure übergossen. Diese löset die kohlensaure Kalkerde unter Aufbrausen auf, und läſst die schwefligsaure Kalk-

erde zurück. Verrichtet man diese Operation auf der Wage, wie bei der Prüfung der Fossilien auf Kohlensäure gezeiget wurde, so findet man schon dadurch die Menge dieser Säure — dem Gewichte nach. — Die zurückgebliebene schwefligsaure Kalkerde wird behutsam getrocknet und dann gewogen, 100 Gran schwefligsaurer Kalkerde enthalten 0,48 Säure, 0,47 Erde und 0,5 Wasser, und 1,03820 Grain schwefliger Säure erfüllen den Raum Eines Kubikzolles — bei 10° Reaumur und 28″ Barometerhöhe. — Hat man durch Berechnung das wahre Volumen des schwefligsauren Gases aufgefunden, so zieht man dieses von dem ganzen Volumen des durch Kalkwasser absorbirten Gases ab, um aus der Differenz das Volumen des kohlensauren Gases zu bestimmen. 1 Pariser Kubikzoll kohlensauren Gases ist bei 10° Reaumur und 28″ Barometerhöhe = 0,68985 Grains.

Eigenschaften des kohlensauren Gases, 2ter Abschn. pag. 201.

Eigenschaften des schwefligsauren Gases.

Es ist unsichtbar, wie die atmosphärische Luft; irrespirabel; hat einen erstickenden, eigenthümlichen — schwefligen — Geruch; röthet die blauen Pflanzenfarben, und zerstöret endlich sowohl diese, als eine Menge anderer vegetabilischer und animalischer Pigmente; vom kalten und warmen Wasser wird es absorbiret, und ertheilet dem-

selben Eigenschaften einer Säure; die Säure verbindet sich mit den Alkalien, Erden und Metallen, und bildet damit Salze, welche der atmosphärischen Luft ausgesetzt, den Sauerstoff derselben absorbiren und in vollkommen schwefelsaure Salze umgeändert werden. Nach Fourcroy besteht dasselbe aus 0,85 Schwefel und 0,15 Sauerstoff. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Bergmann 0,00246.

β. Scheidung des geschwefelten Wasserstoffgases.

Schüttelt man die zurückgbliebenen Gasarten mit kaltem Wasser, so wird das geschwefelte Wasserstoffgas absorbiret. Das Volumen desselben wird wie vorhin bestimmet. Auch kann man das mit diesem Gase angeschwängerte Wasser mit etwas Salpetersäure, welche das geschwefelte Wasserstoffgas zersetzt und den Schwefel abscheidet, in Verbindung bringen. Ein Gran des gesammelten Schwefelpulvers deutet 3,33 Kubikzoll geschwefeltes Wasserstoffgas an.

Eigenschaften des geschwefelten Wasserstoffgases.

Es hat einen sehr stinkenden, demjenigen der faulen Eier ähnlichen Geruch; ist irrespirabel; zur Unterhaltung brennender Körper untauglich; brennet beim Zutritte der atmosphärischen Luft, oder mit derselben vermischt, ohne zu exploidiren, mit einer blauen Flamme und unter Entwickelung eines

erstickenden Schwefelgeruches; wird vom kalten Wasser absorbiret, indem es demselben Eigenschaften einer Säure ertheilet, und mit den Alkalien, Erden und Metallen Verbindungen eingehet, unter denen diejenigen, welche sie mit den aus ihren Auflösungen gefälleten Metalloxyden, wovon im ersten Abschnitte geredet wurde, besonders gemerkt zu werden verdienen. Nach THENARD besteht dieses Gas aus 70,857 Schwefel und 29,143 Wasserstoff. Es ist schwerer als die atmosphärische Luft; das specifische Gewicht desselben verhält sich zu dem der atmosphärischen Luft wie 1100 zu 1000.

γ. Scheidung des gekohlten Wasserstoffgases.

Da das rückständige Gas nur noch allein ein Gemische von atmosphärischer Luft und gekohlten Wasserstoffgas ist, so ist nur nöthig, das Volumen der durch die Geräthschaft hinzugeführten Luft von dem Volum des Ganzen abzuziehen, um dann aus der Differenz den cubischen Inhalt des gekohlten Wasserstoffgases zu finden.

Eigenschaften des gekohlten Wasserstoffgases.

Es hat einen eigenthümlichen stinkenden Geruch; ist nicht mit dem Wasser mischbar; irrespirabel; löschet die Flamme; brennt langsamer als das reine Wasserstoffgas in der Atmosphäre, und liefert Wasser und kohlensaures Gas als Product der

Verbrennung: geschieht das Verbrennen über Kalkwasser, so wird die erzeugte Kohlensäure von der Kalkerde absorbiret, und ein Niederschlag von kohlensaurem Kalk bewirket; von der Kohle wird dieses Gas eingesogen. Das specifische Gewicht desselben beträgt 0,000804. Es verhält sich daher zu demjenigen der atmosphärischen Luft wie 155 zu 235. Nach CRUICKSHANK besteht es aus 52,35 Kohle, 9,60 Wasserstoff und 38,5 Wasser im Zustande von Dämpfen.

b. Untersuchung der tropfbaren Flüssigkeiten und der concreten Substanzen der Vorlage und des Retortenhalses.

Alle Körper dieser Ordnung liefern durch die trockene Destillation Wasser, theils als Educt, theils als Product, ein eigenes Öl, das anfangs lichte und dünnflüssig, am Ende der Destillation aber dunkler und dicker wird, und entweder Ammonium, oder eine eigenthümliche Säure *), von denen das eine und die andere zum Theil vom Wasser aufgelöset, in die Vorlage abläuft, zum Theil in krystallinischer Gestalt die Seiten des Retortenhalses bekleidet.

*) Sehr häufig erhält man auch Ammonium und eine Säure zugleich, und dann ist gewöhnlich das Ammonium vorwaltend.

Um die Quantitäten dieser Stoffe zu bestimmen, wäget man die Kugel mit den Flüssigkeiten, und zieht das vorher schon bemerkte Gewicht der Kugel allein von dem jetzt aufgefundenem ab. Der Rest bestimmet das Gewicht aller liquiden Substanzen. Die im Halse der Retorte befindliche Säure, oder das Ammonium kann für sich gewogen werden.

Hat man durch vorläufige Versuche, — mit blauem und geröthetem Lakmuspapier — die Art der liquiden Substanz bestimmet, so bringet man die Flüssigkeit der Kugel auf das Filtrum, um das alkalische oder saure Wasser von dem Öle, welches in dem Filtrum zurückbleibt, zu scheiden. Man sättiget nach vorangegangener Wägung die filtrirte Flüssigkeit, nach ihrer Beschaffenheit, mit einer Säure oder einem Alkali, bemerket die dazu nöthige Menge genau, neutralisiret dann eine gleiche Quantität der angewandten Säure, oder des Kali, im ersten Falle mit Ammonium, im letzten mit der hinlänglichen Portion derjenigen Säure, welche Product der destillirten Substanz war, und bestimmt aus der zu dieser Sättigung nöthigen Menge des einen oder des anderen Stoffes das gleiche Gewicht der in dem durch die Destillation erhaltenen Wasser befindlichen Säuren oder Ammonium.

Die concrete Substanz im Halse der Retorte wäget man für sich, löset sie dann in Wasser auf, und scheidet sie durch das Filtrum von den ihr noch ad-

härirenden Öltheilen, welche man dem übrigen Öle beifüget, und das Gewicht des Ganzen bestimmet. Die filtrirte Flüssigkeit kann, wenn sie eine Säure enthält, bis zum Krystallisationspuncte evaporiret werden. Das Gewicht derselben giebt, nach Abzug der wenigen Öltheilchen, in Verbindung der durch das Wasser aufgelöseten Quantität, die Totalsumme des Ammonium oder der Säure an.

c. Untersuchung des kohligen Rückstandes in der Retorte.

Nach der trockenen Destillation der Erdharze bleibt in der Retorte ein glänzender kohliger Rückstand, welcher aus schwarzem Kohlenoxyde, erdigen und metallischen Stoffen bestehet *). Man nimmt den Rückstand aus der Retorte, wägt und zerreibt denselben zu einem feinem Pulver, und glühet ihn dann so lange in einem Einäscherungsscherben, als noch Kohle vorhanden ist. Diese Einäscherung erfordert oftmals eine mehrere Stunden fortgesetzte Calcination. Der Verlust der rückständigen Asche giebt das Gewicht der verzehrten Kohle an.

Die Asche wird mit salpetersaurer Salzsäure behandelt, um — wie bei Zerlegung der Erd- und

*) Nämlich: kohlensaure Kalkerde, phosphorsaure Kalkerde, Alaunerde, Bittererde, — oft mit Phosphorsäure verbunden — Eisen- und Manganoxyd, und Kieselerde.

Steinarten gezeiget wurde — sowohl die Qualitäten, als Quantitäten zu bestimmen. Das, was die Säure nicht auflöset, ist Kieselerde, der ein Theil Kohle oftmals noch adhäriret.

d. Untersuchung der kohligen Fossilien.

Der Graphit und die Kohlenblende — Anthracolith — sind die beiden Gattungen, welche diese Ordnung ausmachen.

Sie unterscheiden sich von den vorhergehenden Inflammabilien vorzüglich durch ihren gröſseren Kohlengehalt und geringeren Menge Sauerstoff, durch die Abwesenheit des Bitumen, und endlich dadurch, daſs sie zu ihrer Einäscherung eine weit höhere Temperatur und längere Calcination bedürfen.

Die Bestandtheile dieser Fossilien sind beinahe bloſser Kohlenstoff im geringen Grade der Oxydation, und etwas Eisen — oftmals enthalten sie auch einige Erden. —

Da die Einäscherung dieser Körper eben so mühsam als zeitverzehrend ist, so bedient man sich besser zur Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes der Verpuffung mit Salpeter. Man nimmt zu dem Behufe einen geräumigen Schmelztiegel, schüttet darin eine abgewogene Menge Salpeters, setzt den Tiegel zwischen glühende Kohlen in einen Windofen, und schüttet auf den glühenden Salpeter, zu kleinen

Portionen zweier Grane, das zerriebene Fossil. Wenn am Ende eine neue Portion keine Zersetzung weiter erleidet, unterbricht man die Arbeit, und berechnet, aus der zur Zersetzung einer gewissen Quantität *Salpeters* angewandten Mengen des Fossils, den Kohlengehalt in letzterem.

100 Theile Salpeters erfordern zu ihrer Zersetzung nach Lavoisier 13,21 Kohle.

e. Untersuchung des Diamants.

Noch bis jetzt ist kein Verfahren aufgefunden, den Diamant auf nassem Wege zu zerlegen, und alle bekannte Flüssigkeiten scheinen auf denselben keine Wirkung zu äufsern. Auf trockenem Wege ist, wenn gleich keine Zerlegung, wenigstens doch eine Veränderung seiner Natur möglich.

Newton, welcher mit seinem tiefen Verstande die lichtbrechende Kraft anderer Körper mit derjenigen des Diamants verglich, machte den kühnen Schlufs, dafs der Diamant, da er das Licht unter allen Körpern am stärksten bricht, ein verbrennlicher Körper sey, und diese Voraussetzung fanden wir in der Folge würklich bestätiget.

Im Jahre 1694 gab Cosmus III, Grofsherzog von Toscana, den Herren Averani und Targioni Veranlassung, einen Diamant der Hitze des grofsen Tschirnhausischen Brennspiegels auszusetzen, und mehrere Jahre darauf stellete Franz Stephan von Lothringen, nachmaliger römischer

Kaiser, Franz I, zu Wien eine neue Reihe von Versuchen an, indem er den Diamant dem Ofenfeuer aussetzte. Aus beiden Versuchen folgte, daſs dieser Edelstein zerstörbar sey.

Nach ihnen wurden diese Versuche von mehreren groſsen Chemikern mit mehrerer Genauigkeit wiederholt.

Lavoisier, der Schöpfer der antiphlogistischen Chemie, war der erste, welcher im Jahre 1772 das Product dieser Verbrennung genauer untersuchte, und die Entdeckung machte, daſs das kohlensaure Gas das erzeugte Resultat sey. Tennant und Guyton Morveau setzten es darauf durch ihre Versuche auſser allem Zweifel, daſs der Diamant reiner Kohlenstoff sey. Letzterer bemerkte, daſs dieses Inflammabil im Focus des Brennspiegels in der ersten Periode der Verbrennung ein purpurfarbenes Licht entwickelte, und auf den Ecken, wo ihn die Sonne unmittelbar traf, einen schwarzen Punkt zeigte, bald darauf schwarz und kohlig wurde, dann einen metallischen Bleiglanz annahm, (in eine Art von Graphit überging) bis es endlich gänzlich verzehret wurde. Das Product der Verbrennung war reines kohlensaures Gas. Vorzüglich interessant sind dessen spätere Versuche über diesen Gegenstand, nach welchen der Diamant, wie die schwarze Kohle, mit dem Salpeter verpuffet, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, und mit dem geschmeidigen Eisen eine Mischung

eingeht, woraus Gufseisen entstehet. Ein Diamant von 3,089 Gran erforderte eine Zeit von 1 Stunde 40 Minuten, um im Focus des Tschirnhausischen Brennglases völlig verbrannt zu werden.

Nach MORVEAU's Versuchen verbindet sich 1 Theil Diamants während dem Verbrennen mit 4,592 Theilen Sauerstoffs. Demnach bestehen 100 Theile kohlensaures Gas aus 17,88 Diamant — reinen Kohlenstoff — und 82,12 Sauerstoff.

Der Diamant unterscheidet sich von der schwarzen Kohle vorzüglich durch sein grofses eigenthümliches Gewicht, das nach WERNER 3,600 beträgt; durch seine ungemein grofse Härte, an der er alle Körper übertrifft; durch seine Schwerverbrennlichkeit, wozu eine Temperatur von 5000° Fahrenheit erforderlich ist; endlich dadurch, dafs das Verbrennen aufhöret, so wie die Temperatur abnimmt, und dafs er zu seiner vollkommenen Zerstörung eine weit gröfsere Menge Sauerstoffs erfordert, als die schwarze Kohle. Sowohl der rohe, als der geschliffene Diamant besitzen positive Electricität. Hiedurch unterscheidet er sich vorzüglich von den übrigen sogenannten Edelsteinen, welche roh negative, geschliffen positive Electricität äufsern.

Aus allen angestelleten Versuchen ergiebt sich also, dafs der Diamant ein verbrennlicher Körper sey, aus reinem Kohlenstoffe bestehe, und sowohl in einem heftigen Ofenfeuer, als der Sonnenhitze, unter dem Zutritte des Sauerstoffgases

oder der atmosphärischen Luft, in kohlensaures Gas umgeändert werde.

Da der Diamant nicht allein von weisser, sondern auch von gelber, rother, blauer, grüner, grauer und schwarzer Farbe in der Natur gefunden wird, so ist doch zu vermuthen, dafs diese Abänderungen einem anderen — metallischen? — Stoffe, der mit der Kohle in Mischung getreten ist, ihre Farbe zuzuschreiben haben. Wegen des hohen Temperaturgrades, der zur Verbrennung des Diamants erforderlich ist, und der Möglichkeit, dafs selbst metallische Stoffe dadurch verflüchtiget werden könnten, möchten diese Versuche freilich wohl einiger Schwierigkeit unterworfen seyn; indessen verdient dies um so mehr berücksichtiget zu werden, als man dadurch auf Resultate von noch gröfserer Wichtigkeit kommen könnte.

Vierte Classe.

Metalle.

Die Metalle kommen theils in den Urgebirgen, theils in den Flötzgebirgen, auf Gängen und in Lagern vor. So wie wir die Erze der Erde entziehen, sind sie entweder:

1) gediegen, d. h. mit keinem fremdartigen Stoffe verbunden, welcher ihnen die eigenthümlichen äufseren Kennzeichen, die Cohärenz, Malleabilität, Dichtigkeit, Härte, Ela-

sticität u. s. w., welche die regulinischen Metalle von anderen Körpern unterscheiden, entziehet. Sie kommen indessen nie, oder doch nur sehr selten rein, sondern gewöhnlich mit anderen gediegenen Metallen vermischt vor.

2) vererzt, d. h. mit Schwefel oder einer Säure verbunden, wodurch ihnen die allgemeinen äufseren Charactere der reinen Metalle geraubt werden. Das Metall befindet sich in solchen Erzen entweder metallisch oder oxydirt. — Letzteres ist allemal der Fall, wenn eine Säure das Vererzungsmittel ist. In diesen Zuständen finden sich die Erze am häufigsten.

3) oxydirt, oder mit Sauerstoff verbunden. Mehrere Metalle, und namentlich das Arsenik, Molybdän, Chrom und Wolfram finden sich mit einer so grofsen Menge Sauerstoffs verbunden, dafs sie dadurch selbst die Eigenschaften einer Säure erhalten.

Keine Classe ist zahlreicher an Gattungen, als diese. Durch den Fleifs berühmter Chemisten ist die Anzahl der generisch verschiedenen Metalle auf 22 — 27 erhoben worden. III. Abschn. pag. 171. Eben daher aber ist eine allgemeine Methode, die einzelnen Metalle aus einer Verbindung, in welcher alle begriffen wären, zu scheiden, mit sehr vielen Schwierigkeiten — vielleicht in kleinen Quantitäten mit Unmöglichkeiten verknüpft, und dies ist um so mehr der Fall, als die Metalle nach

den angegebenen drei verschiedenen Zuständen in ihrem Verhalten zu den Auflösungsmitteln sehr mannigfaltige Veränderungen erleiden. Dann ist es oft eben so schwer, ein Metall durch ein Fällungsmittel, das seinem Zwecke vollkommen entspricht, so lange man mit jenem Metalle allein zu thun hat, aus mehreren Verbindungen derselben, auf die dasselbe Fällungsmittel einzeln keine Wirkungen äufsert, rein abzuscheiden; denn die Verwandschaftsgesetze der Körper ändern sich oft, so wie die Verbindungen ab-, oder zunehmen. Diese Attraction der Körper führt uns daher besonders bei der Untersuchung der Fossilien dieser Classe zu der Nothwendigkeit, den jedesmal gefälleten Stoff aufs neue einer strengen Untersuchung zu unterwerfen, und denselben von den ihm adhärirenden fremden Substanzen zu befreien.

Ich will im Verfolge dieses Abschnittes einen Versuch machen, eine Methode anzugeben, vermöge welcher man alle Metalle, deren Identität allgemein anerkannt ist, und die ich in einer Mischung voraussetze, von einander scheiden könnte. Wenn gleich diese Zusammensetzung in der Wirklichkeit nicht gegründet ist, und dieser Fall, wie ich gerne zugebe, in der Praktik manche Abänderungen erleiden müfste, so wird die Methode doch um so anwendbarer, je weniger Verbindungen in die Mischung eines zu prüfenden Erzes eingehen.

α. *Allgemeine vorläufige Bemerkungen.*

Alles, was im III. Abschn. pag. 176. etc. gesagt wurde, gilt auch hier.

Diejenigen Erze, welche sich unmittelbar in keiner Säure auflösen lassen, müssen zuvor durch Schmelzung mit Kali desoxydiret werden.

Zur Auflösung der durch Schwefel vererzten Metalle bedient man sich besser der Schwefel- und Salzsäure, als der Salpetersäure, — wenn anders das Metall in jenen Säuren auflösbar ist — denn diese oxydirt gewöhnlich (vorzüglich im concentrirten Zustande), einen Theil Schwefels, und verwandelt ihn in Schwefelsäure. Ist man aber genöthiget, Salpetersäure anzuwenden, so mufs die Auflösung mit salpetersaurer Barytauflösung auf Schwefelsäure geprüft, der erhaltene Schwerspath von der Flüssigkeit geschieden, aus dem Gewichte desselben, wie pag. 203. gezeigt, die Schwefelsäure, aus dieser wieder die zur Bildung derselben nothwendige Menge Schwefels berechnet (A. II. p. 34.), und das gefundene Quantum zu demjenigen summiret werden, welches durch Behandlung des Erzes mit der Salpetersäure in substanzieller Gestalt abgeschieden wurde.

Sehr häufig machen auch die Erden Mischungstheile der Erze aus. Diese können nach den pag. 181. etc. angegebenen Anweisungen zerlegt werden.

Zur Prüfung der Erze auf trockenem Wege bedient man sich der Schmelzmittel, — Flüsse — und oftmals allein der Kohle. Man vermengt das zerkleinerte Erz damit, und bringt dasselbe, in einem gut verklebten Schmelztiegel, nach Beschaffenheit der Feuerbeständigkeit, eine halbe bis drei Stunden vor die Esse.

Diejenigen Erze, welche Schwefel enthalten, werden, wenn das Metall nicht selbst verflüchtiget wird, in einem Calcinirscherben bis zur völligen Verflüchtigung der verbrennlichen Theile geröstet.

Das Quecksilber, Arsenik, und überhaupt alle Metalle, welche sich während der Reduction verflüchtigen, müssen in einer Retorte, mit dem schicklichen Reductionsmittel versetzt, behandelt werden. Die festen Metalle subliiniren sich dann im Halse der Retorte; die flüssigen, wie das Quecksilber, verdichten sich in der Retorte, in welcher man zur Abkühlung etwas Wasser vorschlägt.

Das zu prüfende Erz mufs von der Gebirgs- und Gangart oder anderen Gemengtheilen zuvor sorgfältig gereiniget werden. Oftmals bedient man sich dazu sehr zweckmäfsig der Säuren; wenn diese nämlich die fremdartigen Theile, nicht aber zugleich einen Theil des zu zerlegenden Erzes, auflösen. Verhält es sich umgekehrt, so sucht man durch mechanische Absonderung der Gemengtheile zuvor soviel wie möglich seinen Zweck zu erreichen, löset dann das Erz in Säuren auf, und zieht, um

das Quantum desselben zu finden, das Gewicht des unauflöslichen Rückstandes der Gangart von dem Gewichte des Ganzen ab.

b. Besondere Untersuchung.

Man zerkleinere, soviel wie möglich, das Gemische, und digerire dasselbe so lange mit verdünnter Salpetersäure, als diese noch etwas davon aufzunehmen im Stande ist. Äufsert eine neue Portion keine Wirkung mehr darauf, so wäscht und trocknet man den Rückstand. Die salpetersaure Auflösung enthält Silber, Quecksilber, Kupfer, Eisen, Blei, Zink, Wismuth, etwas Antimonium, Kobalt, Nickel, Arsenik, Uran, Tellur, Chrom, Cererium. Diese Auflösung wollen wir mit A belegen.

1. *Scheidung mehrerer Oxyden.*

Den in Salpetersäure unauflöslichen Rückstand kann man hierauf mit Ammonium digeriren, um das durch die Säure oxydirte Zinn, Antimonium, Molybdän und Wolfram aufzulösen. Wenn eine neue Portion nichts mehr auflöset, sondere man den Rückstand durch das Filtrum ab, und stelle die filtrirte Flüssigkeit, mit B bezeichnet, zur ferneren Zerlegung zurück *).

*) Um diese Oxyde vollkommen abzuscheiden, ist es oft nöthig, die Digestion mit Salpetersäure und Ammonium abwechselnd zu wiederholen.

2. *Weiteres Verfahren mit dem in Ammonium unauflöslichem Rückstande.*

Man digerire denselben mit salpetrigsaurer Salzsäure, bis deren Einwürkung darauf völlig erschöpft ist. Sie löset, aufser mehreren von der Salpetersäure nicht völlig aufgenommenen Metallen, das Platin, Gold, Mangan und Eisen auf. Diese Auflösung mag C genannt werden. Das, was jetzt noch übrig bleibt, besteht gröfstentheils aus Titanoxyd, welches, wenn es auf der höchsten Oxydationsstuffe befindlich ist, sich in den Säuren nicht auflöset. In diesem Zustande ist dasselbe nur allein bis jetzt in der Natur gefunden worden.

3. *Scheidung des Titan.*

Um den von dem vorhergehenden Processe zurückgebliebenen Rückstand in Säuren auflösbar zu machen, schmilzt man ihn mit der fünffachen Menge — dem Gewichte nach — kohlensauren Kali zusammen, und weicht nach dem Erkalten des Tiegels die Masse mit Wasser auf. Das Titanoxyd, welches sich nach und nach vollkommen aus der Auflösung herausscheidet, kann gesammelt, gewaschen und in Salzsäure aufgelöset werden. War das Oxyd rein, so wird sich alles vollkommen auflösen. Aus der filtrirten Auflösung läfst sich das Titan durch reines Kali als weisses Oxyd fällen.

100 Theile desselben sind 73 Theilen Metalls gleich (nach Vauquelin).

Ist die alkalische Auflösung gefärbt, so kann sie noch Eisen und Mangan enthalten. Die Scheidung beider Metalle ist pag. 193. angegeben.

Auch bediene ich mich hiezu des vollkommenen kleesauren Kali, welches das vollkommene Eisenoxyd, nicht aber das Mangan aus der salzsauren Auflösung fället.

Charakteristische Kennzeichen des Titan.

Im regulinischen Zustande hat das Titan eine dunkel kupferrothe Farbe, ist spröde, und zeigt in dünnen Blättchen einige Elasticität.

In den Säuren löset es sich auf, und bildet mit der Schwefelsäure eine nicht krystallisirbare Auflösung, aus der sich nach und nach das Oxyd ausscheidet.

Die salpetersaure Auflösung krystallisiret in Rhomben mit abgestumpften Ecken; die Krystalle zerfallen an der Luft.

In Salzsäure aufgelöset, bildet das Titan kleine zusammengehäufte Würfel, die an der Luft beständig sind.

Die Essigsäure greift das Titan in der Wärme an, ohne aber damit zu krystallisiren.

Auch die Weinsteinsäure ist vermögend, einen Theil aufzulösen. Diese Auflösung krystallisiret in Würfeln.

Im Maximum der Oxydation ist das Titan in allen Säuren unauflöslich; wird das vollkommene

Oxyd aber durch Behandlung mit Kohle, Öl oder Kali desoxydiret, so löset es sich ebenfalls in jenen Säuren auf. Im kohlengesäuerten Zustande würken die Säuren am besten darauf.

Die Auflösungen des Titans in Säuren werden durch die Alkalien schneeweifs;

durch die Gallustinctur braunroth;

durch das blausaure Kali lauchgrün;

durch die Schwefelalkalien grasgrün;

und durch Arseniksäure weifs gefället.

Stellet man ein Zinnstäbchen in die Auflösung, so nimmt dieselbe eine anfangs rosenrothe, dann amethystrothe Farbe an. Ein Zinkstäbchen färbt die Auflösung blau, und fället zuletzt das Oxyd mit weisser Farbe.

Dies Metall ist äufserst strengflüssig, und detoniret mit Salpeter.

Mit dem microcosmischen Salze giebt es vor dem Löthrohre eine röthlichgraue, und mit dem Boraxglase eine hyacinthrothe Perle.

Das Natrum wird dadurch röthlichweifs gefärbt, indem es zu einem undurchsichtigen Kügelchen schmilzt.

Auf der Kohle für sich behandelt wird das weisse Oxyd zuerst röthlich, dann schieferblau, und schmilzt endlich zu einem Kügelchen, das nach dem Erkalten eine strahlige Oberfläche zeigt.

Mit einem Flusse auf Porcellain getragen, giebt es eine gut deckende reine strohgelbe Farbe.

4. *Scheidung des Platins.*

Die salpetrigsalzsaure Auflösung C sättige man mit etwas Ammonium, und gieſse dann so lange eine Auflösung des salzsauren Ammonium hinzu, als noch ein Niederschlag erfolget. Der gesammelte, gewaschene und getrocknete Niederschlag, welcher aus Platinoxyde, Salzsäure und Ammonium besteht, wird in einem Platintiegel bis zur völligen Verflüchtigung des salzsauren Ammonium geglühet, und das zurückbleibende stahlgraue Pulver, welches metallisches Platin ist, und durch eine geringe Friction augenblicklich den Metallglanz erhält, gewogen.

Charakteristische Eigenschaften des Platin.

Das reine Platin hat eine silberweisse Farbe, steht in der Härte dem Eisen nach, ist sehr zähe, und hat unter allen Metallen das gröſste specifische Gewicht. Nach Klaproth beträgt dasselbe 21,746.

Das metallische Platin wird nur allein von der salpetrigsauren Salzsäure und der oxydirten Salzsäure aufgelöset. Ist das Platin vollkommen rein, so sind die Auflösungen goldgelb gefärbt. Sie färben die Haut dunkelbraun, und krystallisiren, bis zum Krystallisationspunkte verdunstet, in kleine unregelmäſsige, im Wasser sehr schwerauflösliche Krystalle von röthlichgelber Farbe.

Werden die Auflösungen mit kohlensauren Alkalien versetzt, so erhält man zuerst kleine röthliche

Krystalle, die aus Platinoxyd, Säure und Kali bestehen; dann fällt ein gelbliches, schwammiges, in Wasser unauflösliches Pulver zu Boden, welches Platinoxyd ist.

Das salzsaure Ammonium zersetzt die Platinauflösungen am besten, und fället nach Umständen einen rothen, oder einen gelben Niederschlag.

Weder die Gallussäure, noch das blausaure Kali fällen das Platin.

Das geschwefelte Wasserstoffgas scheidet das Platin im metallischen Zustande aus der Auflösung.

Durch salzsaures Zinn wird die Platinauflösung zwar nicht zersetzt, derselben aber eine hellrothe Farbe ertheilet.

5. *Scheidung des Goldes.*

Man stelle in die vom Platin befreiete Auflösung einen Zinnstab, dessen Gewicht man kennet. Es wird sich ein purpurrother Niederschlag erzeugen, welcher aus Zinnoxyd und Gold besteht. Letzteren sondert man von der Flüssigkeit ab, wäscht ihn gut aus, und digeriret ihn mit salpetrigsaurer Salzsäure. Diese löset das Gold auf, und läſst das Zinnoxyd zurück. Die Goldauflösung kann dann durch eine heiſse Auflösung des schwefelsauren Eisens im Minimum der Oxydation zersetzt, und das als ein braunrothes Pulver gefällete metallische Gold gesammelt, getrocknet, mit Salpeter in einem Schmelztiegel zum Korne geschmelzt und gewogen werden.

Vergleicht man dann das Gewicht des gesammelten Zinnoxyds mit demjenigen, welches das Zinnstäbchen verloren hat, so erfährt man, ob die von C zurückgebliebene Flüssigkeit noch Zinn aufgelöset enthält.

100 Theile dieses Zinnoxyds sind 74 Theilen metallischen Zinns gleich.

Charakteristische Eigenschaften des Goldes.

Es hat eine goldgelbe Farbe, besitzt unter allen Metallen die gröſste Ductilität, steht in der Härte dem Platin nach, und hat ein specifisches Gewicht von 19,3.

Das Gold wird, wie das Platin, nur von dem Königswasser und der oxydirten Salzsäure aufgelöset. Die Auflösungen haben eine goldgelbe Farbe, färben die Haut und überhaupt thierische, vegetabilische und einige mineralische Substanzen dunkelpurpurroth, und krystallisiren in abgestumpfte Octaëdern, die eine goldgelbe Farbe haben, und an der Luft zerflieſsen.

Das Oxyd des Goldes löset sich in den meisten Säuren auf.

Durch die Alkalien werden die Goldauflösungen mehr oder weniger gelb gefället.

Versetzt man eine gesättigte Goldauflösung mit reinem Ammonium, so erhält man einen schmutzig gelblichen Niederschlag, welcher wegen seiner hef-

tig detonirenden Eigenschaften unter dem Namen des Knallgoldes bekannt ist. I. Abschn. pag. 66.

Durch Zinn und dessen Auflösungen in Salzsäure wir das Gold purpurroth gefället.

Schwefelsaures Eisen — im Minimum der Oxydation — zersetzt die Goldauflösungen am besten, und fället das Gold im metallischen Zustande als ein braunes Pulver.

Das blausaure Kali giebt mit der Goldauflösung einen gelblichweissen, und die Gallustinctur einen grünen Niederschlag. Letzterer wird bald braun, und ist hergestelletes Gold.

Zum Schmelzen erfordert das Gold eine Temperatur von 32° Wedgewood, und glühet roth, ehe es schmilzt. Durch Salpeter wird es nicht oxydiret.

Der Goldkalk ertheilet den Flüssen eine purpurrothe Farbe.

6. *Scheidung des Eisens.*

Die von 5. zurückgebliebene Flüssigkeit kann mit bernsteinsaurem Kali versetzt, und der dadurch erzeugte Niederschlag, welcher bernsteinsaures Eisen ist, wie pag. 193. gezeigt, weiter behandelt werden.

Charakteristische Eigenschaften des Eisen.

Das reine Eisen hat eine graulichweisse Farbe, die sich etwas in das Blaue zieht, einen fasrigen,

hakigen Bruch, übertrifft an Zähigkeit alle übrige Metalle, ist sehr dehnbar, im hohen Grade hart, wird nicht nur vom Magnete gezogen, sondern läfst sich selbst magnetisch machen, und hat ein specifisches Gewicht von 7,700.

Das Eisen ist in den meisten Säuren auflösbar. Die verdünnte Schwefelsäure löset es sowol in der Kälte als Wärme auf. Während der Auflösung wird Wasser zerlegt, das Eisen oxydiret sich, es entwickelt sich Wasserstoffgas und Wärme. Die Auflösung ist grün gefärbt, und krystallisiret in Rhomben.

Die Salpetersäure löset das Eisen ebenfalls unter Aufbrausen und starker Entwickelung von nitrösem Gase auf. Die Auflösung ist braun gefärbt, krystallisiret nicht, und setzt nach und nach Eisenoxyde ab.

Die Salzsäure löset das Eisen unter denselben Bedingungen, wie die Schwefelsäure auf. Die Auflösung ist meistentheils grünlichgelb gefärbt, und krystallisiret in smaragdgrüne vierseitige Krystalle.

Die salpetersaure Salzsäure würkt sehr heftig auf das Eisen, es erzeugt sich eine starke Hitze und eine Menge nitröser Dämpfe.

Die Alkalien, sowohl die reinen, als kohlensauren, fällen das Eisen aus dessen Auflösungen. Die Farbe des Niederschlages richtet sich sehr nach dem Grade der Oxydation des Metalls. In der Re-

gel wird das unvollkommen oxydirte Metall grün, das vollkommen oxydirte braun gefället.

Die blausauren Alkalien fällen die Auflösungen, wenn das Eisen sich schwach oxydirt darin befindet, bläulichweiſs; das vollkommen oxydirte wird dunkelblau gefallet.

Die Gallustinctur bewürket einen schwärzlichen; die geschwefelten Alkalien einen schwarzen Niederschlag.

Das Eisen ist den strengflüssigsten Metallen beizuzählen, denn es erfordert eine Temperatur von 130° Wedgewood. Ehe es schmilzt, läuft es regenbogenfarbig an, glühet zuerst roth, dann braun und endlich weiſs.

Mit Salpeter verpufft es, indem es sich oxydiret. Sowohl das Boraxglas, als das microcosmische Salz, wird von dem Eisen grün gefärbt. Die Intensität der Farbe nimmt in dem Grade, in welchem das Kügelchen erkaltet, ab, indem sich die Farbe gewöhnlich ins Gelbliche zieht.

7. *Scheidung des Mangan.*

Hat man sich überzeugt, daſs die noch rückständige Flüssigkeit auſser dem Manganoxyd noch einen Antheil Zinn, durch die Fällung des Goldes hinzugeführt, enthält, so kann man dieselbe durch Verdunsten etwas in die Enge bringen, sie dann mit reinem Ammonium zersetzen, und dieses im Übermaaſse so lange hinzufügen, bis das anfangs gefäl-

lete Zinnoxyd vollkommen wieder aufgelöset ist. Der zurückgebliebene bräunliche Niederschlag, welcher Manganoxyd ist, wird dann gesammelt, getrocknet und gewogen.

Charakteristische Eigenschaften des Mangans.

Es hat eine in das Graue fallende Silberfarbe — die Farbe des spröden Gufseisens — ist nicht sonderlich stark glänzend; hat einen unebenen Bruch; ist weniger hart als das Roheisen, ziemlich leicht zerspringbar, und läfst sich im geringen Grade feilen. Das specifische Gewicht desselben verhält sich, nach Karstens und meiner Untersuchung, zu dem des Wassers wie 8,013 : 1,000. — An der Luft verbreitet er einen dem stinkenden Fette ähnlichen Geruch, und oxydirt sich augenblicklich, indem es anfangs gelb und violett anläuft, und dann zu einem braunen Oxyde zerfällt. — Im eisenfreien Zustande wird es von dem Magnete nicht angezogen.

Die concentrirte Schwefelsäure löset das reine Metall nicht vollständig auf; durch Verdünnung mit Wasser wird die Auflösung unter Absonderung eines geringen Antheils Kohle, die mit dem Metalle verbunden ist, sehr leicht bewerkstelliget. Die Auflösung hat eine röthliche Farbe, und krystallisiret bei gehöriger Verdunstung in Rhomben, die jederzeit schwach rosenroth gefärbt und an der Luft beständig sind.

In der Salzsäure löset sich das Metall sehr leicht unter beträchtlicher Erhitzung und Entwickelung von Wasserstoffgas auf. Die Auflösung ist roth gefärbt, und krystallisiret in längliche dicke vierseitige Tafeln von rosenrother Farbe, die an der Luft zerfliefsen.

Die Salpetersäure giebt mit dem Metalle eine farbenlose nur sehr schwer krystallisirbare Auflösung. Es ist mir gelungen, dieselbe in prismatische, horizontal auf einandergelegene Nadeln zu krystallisiren. An der Luft zerfliefsen diese Krystalle noch leichter als das salzsaure Mangan.

Das unvollkommene Oxyd löset sich in den Säuren sehr leicht auf; das vollkommene Oxyd hingegen wird nur von der concentrirten Schwefelsäure in der Hitze und der Salzsäure durch Digestion, indem es desoxydiret wird, vollständig aufgelöset.

Durch kohlensaure, blausaure und phosphorsaure Alkalien werden die Auflösungen zersetzt, und weisse Niederschläge gebildet, die aus dem Oxyde und der Säure des angewandten Salzes bestehen. Die durch kaustische Alkalien gefälleten Oxyde absorbiren im Augenblicke der Fällung eine gröfsere Menge Sauerstoff, und verwandeln sich in vollkommene Oxyde.

Die Gallustinctur fället die Manganauflösungen nicht. Das Mangan ist nur in dem heftigsten Feuer, welches man in den Laboratorien durch Hülfe des

Gebläses hervorbringen kann, schmelzbar. Vor dem Löthrohre ertheilet das Oxyd dem Boraxglase in der innern Flamme eine violblaue Farbe; in der äufseren Flamme erweicht, verschwindet die Farbe, und die entstandene Perle wird wasserhell.

8 — 9. *Scheidung des Wifsmuths und Antimoniums.*

Verdünnet man die Auflösung A mit vielem Wasser, so fallen die Oxyde des Antimoniums und Wifsmuthes, mit etwas Säure verbunden, auf den Boden des Gefäfses. Durch Digestion des gesammelten Niederschlages mit reinen Ammonium wird das Antimoniumoxyd wieder aufgelöset. Das zurückbleibende Wifsmuthoxyd wird gesammelt, getrocknet und gewogen.

100 Theile desselben enthalten nach Klaproth 81,3 metallischen Wifsmuths.

Die ammoniakalische Auflösung kann bis zur Trockne verdunstet, das trockene Pulver in Salzsäure aufgelöset, und daraus das Antimonium durch ein hineingestelletes Zinkstäbchen in regulinischer Gestalt gefället werden.

Charakteristische Eigenschaften des Wifsmuth.

Das metallische Wifsmuth hat eine röthlichweisse Farbe und einen grofsblätterigen Bruch, es ist sehr spröde, läfst sich daher leicht zerstofsen, und hat ein specifisches Gewicht von 9,680.

Die Schwefelsäure würket bei Anwendung der Wärme lebhaft und unter Entwickelung von vielen schwefligsaurem Gase auf das metallische Wifsmuth. Das Metall wird gröfstentheils oxydiret, und nur ein Antheil von der Säure aufgelöset. Durch Evaporation und nachherige Krystallisation erhält man kleine nadelförmige Krystalle, die an der Luft zerfliefsen.

Die Salpetersäure ist das eigentliche Auflösungsmittel für dies Metall. Schon in der Kälte greift sie dasselbe lebhaft unter Erzeugung von Wärme und häufiger Entwickelung nitröser Dämpfe an. Die klare Auflösung krystallisiret bei gelinder Verdunstung in kleine breitgedrückte Prismen.

In der Salzsäure löset es sich nur mit Schwierigkeit auf.

Eben so verhält sich das Oxyd.

Verdünnet man die Auflösungen mit Wasser, so fällt ein zarter weisser Niederschlag zu Boden, welcher aus dem Oxyde und der Säure, die als Auflösungsmittel diente, besteht. Glühet man den Niederschlag, so wird die Säure verflüchtiget, und das Wifsmuth bleibt als ein reines gelbes Oxyd zurück, in dem der Sauerstoffgehalt 0,25 beträgt.

Die Alkalien fällen das Wifsmuth weifs;

das blausaure Kali gelblich;

die Gallustinctur grünlichgelb;

das geschwefelte Wasserstoffgas, so wie die geschwefelten Alkalien schwarzbraun.

Eine

Eine in Wismuthauflösungen gestellte Kupfer- und Zinnplatte fällen das Wismuth zum Theil in metallischer Gestalt.

Das Wismuth schmilzt bei einer Temperatur von 205° Reaumur oder 460° Fahrenheit, und noch ehe es rothglühet. Bei stärkerer Hitze verflüchtiget es sich zum Theil, dampft und brennet endlich beim Zutritte der atmosphärischen Luft mit blauer Flamme, und einem dicken gelben Rauche, der sich an kalte Körper anlegt, und sich weiter nicht verflüchtiget.

Das Oxyd schmilzt beim Glühen zu einem gelben durchsichtigen Glase, das die Gefäſse leicht durchdringet, und sowohl Erden als Metalloxyde im Flusse auflöset.

Auf der Kohle vor dem Löthrohre wird das Oxyd reduciret. Im Silberlöffel mit Boraxglas oder microcosmischem Salze geschmelzt, entsteht eine röthlichgelbe durchscheinende Perle.

Charakteristische Eigenschaften des Antimonium.

Es hat eine graulichweisse Farbe, ein blättriges Gefüge, das sich nach allen Richtungen durchkreuzt, ist nicht sehr hart, aber ungemein spröde. Das specifische Gewicht desselben beträgt nach Bergmann 6,860.

Die concentrirte Schwefelsäure greift es zwar bei Mitwürkung der Wärme unter Entweichung

von schwefelsaurem Gase an, allein es wird wenig davon aufgelöset, sondern gröſstentheils in ein weisses Oxyd verwandelt.

Auch die Salpetersäure löset nur einen sehr unbedeutenden Antheil auf. Der gröſste Theil wird oxydiret.

Die Salzsäure löset bei angewandter Wärme eine geringe Menge auf; die Auflösung krystallisiret beim Verdunsten in kleine Nadeln.

Das beste Auflösungsmittel ist die salpetrigsaure Salzsäure aus 5 Theilen Salz- und 1 Theil Salpetersäure, wobei jedoch die Wärme zu Hülfe genommen werden muſs. Die Auflösung krystallisiret nicht.

Die oxydirte Salzsäure zerfriſst das Spieſsglanz sehr leicht, und verwandelt dasselbe in eine dickflüssige, sehr ätzende Substanz — Spieſsglanzbutter. —

Digeriret man das unvollkommene Antimoniumoxyd mit einer Auflösung des Weinsteins, und verdunstet nach gehöriger Auflösung die filtrirte Flüssigkeit, so erhält man durch die Krystallisation geschobene vierseitige Prismen, welche auf beiden Seiten mit vier auf die Seitenflächen der Säule aufgesetzten Flächen zugespitzt sind. Dies ist der Brechweinstein.

Ungleich leichter als das Metall lösen die Säuren das unvollkommene Oxyd auf.

Die Auflösungen des Antimonium werden wie diejenigen des Wifsmuths durch Verdünnung mit Wasser zersetzt.

Die Alkalien fällen die Auflösungen weifs;
die Gallustinctur graulichblau;
das geschwefelte Wasserstoffgas orangefarben.

Sowohl das Eisen als das Zink fällen die Antimoniumauflösungen metallisch.

Die reinen Alkalien lösen das Oxyd des Antimonium auf.

Das Antimonium schmilzt bei einer Temperatur von 345° Reaumur, und läfst sich in der Weifsglühhitze im verschlossenem Gefäfse vollkommen sublimiren. Wird es bei dem Zutritte der Luft lange Zeit im Flusse erhalten, so wird es oxydiret, und verwandelt sich in einen weissen Rauch, der sich in Gestalt schöner, weisser, glänzender Nadeln an die benachbarten kalten Körper anlegt.

Mit dem Salpeter verpufft dies Metall stark, und wird in ein weisses Oxyd — im Maximum der Oxydation — verwandelt.

Auf der Kohle vor dem Löthrohre verflüchtiget es sich vollkommen, und legt sich bei gehöriger Ruhe zum Theil in krystallinischer Gestalt auf die Kohle. Dem Boraxglase ertheilet das Oxyd eine hyacinthrothe Farbe.

10. *Scheidung des Bleies.*

Man concentriret die verdünnte, vom Wifsmuth und Antimonium befreiete Flüssigkeit durch Verdunstung *), und füget der filtrirten Flüssigkeit so lange eine Auflösung des schwefelsauren Natrum hinzu, als sich noch ein Niederschlag bildet. Letzterer, welcher aus schwefelsaurem Blei besteht, wird durch das Filtrum geschieden, gewaschen, getrocknet und gewogen.

100 Theile desselben sind 71 Theilen metallischen Bleies gleich.

Auch kann man denselben, mit Kohlenpulver vermischt, in einem Schmelztiegel zu einem Korne reduciren.

Charakterisirende Eigenschaften des Bleies.

Das Blei hat eine bleigraue Farbe, läuft an der Luft leicht an, und verlieret seinen Glanz. Es ist sehr weich, ungemein biegsam, läfst sich ziemlich

*) Da das Arsenik sehr geneigt ist, sich aus seinen Auflösungen zu fällen, so mufs man, wenn dieses Metall in anderen Verbindungen befindlich ist, darauf sehr Rücksicht nehmen. Ist es durch die Salpetersäure stark oxydiret worden, so scheidet es sich gewöhnlich als arseniksaures Eisen heraus. Dieses kann gesammelt und mit Kohle vermischt in einer Retorte sublimiret werden. Das Arsenik legt sich als eine metallische Rinde in den Hals der Retorte an, während das Eisen als ein unvollkommenes Oxyd zurück bleibt.

dehnen, färbt, wenn man es reibt, stark ab, und äufsert dann einen eigenthümlichen Geruch. Sein specifisches Gewicht beträgt 11,4.

Die concentrirte Schwefelsäure greift das Blei unter Entwickelung von schwefligsaurem Gase in der Siedhitze stark an, und verwandelt es gröfstentheils in eine höchst schwerauflösliche weisse Masse, in schwefelsaures Blei. Digeriret man die Masse mit kochendem Wasser, so löset sich ein geringer Theil auf, der aber nach dem Erkalten der Flüssigkeit in prismatische Nadeln wieder abgesetzt wird.

Die verdünnte Salpetersäure löset das Blei sehr leicht auf, und krystallisiret bei gelinder Verdunstung in vierseitige Tafeln mit abgestumpften Ecken. Bei freiwilliger Verdunstung erhält man sechsseitige, an den Endspitzen abgestumpfte Pyramiden. Dies Salz verpufft sehr stark, auf glühende Kohlen geworfen.

Die Salzsäure zerfrifst das Blei, und löset nur sehr wenig davon auf; der gröfste Theil wird in Hornblei verwandelt. Die Auflösung krystallisiret in prismatische Nadeln. Durch Glühen dieses Salzes erhält man das Cafslergelb.

Die Essigsäure würket sehr langsam auf das metallische Blei. Bringt man die Dämpfe dieser Säure mit dem Blei in Berührung, so wird es oxydirt, und dann von der Säure aufgelöset. Die Auflösung krystallisiret in geschobene vierseitige Säulen, die häufig durch- und in einander verwachsen sind.

Eben so verhalten sich die Oxyde des Bleies zu den Säuren. Die Bleiauflösungen haben einen mehr oder weniger süfsen Geschmack.

Die kohlensauren Alkalien, die blausauren Alkalien und die Gallustinctur fällen das Blei aus dessen Auflösungen mit weisser;

das geschwefelte Wasserstoffgas und die geschwefelten Alkalien mit schwarzbrauner Farbe.

Ein in die Auflösungen des Bleies gestelltes Zinnstäbchen fället das Blei, nach Beschaffenheit der Säure, entweder als weisses Oxyd, oder als hergestelltes Metall.

Die fetten Öle, und zum Theil auch die reinen Alkalien, lösen das Oxyd auf.

Das Blei schmilzt schon bei einer Temperatur von 250° Reaumur, und zwar ehe es glühet. Bei dem Zutritte der atmosphärischen Luft wird es leicht oxydiret, überzieht sich mit einer grauen Haut, die von neuem wieder entsteht, wenn man dieselbe wegnimmt — Bleiasche. — Glühet man dieses Oxyd noch eine Zeitlang, so verwandelt es sich zuerst in ein gelbes — Massicot —; dann in ein gelblichrothes — Bleiglätte —, und endlich in ein rothes Oxyd — Mennige. — Bei einer höheren Temperatur gerathen die Oxyde in Flufs, und geben das gelbe Bleiglas, welches die irdenen Tiegel augenblicklich durchdringt.

Das Blei verpufft mit dem Salpeter, und oxydiret sich.

Die Oxyde ertheilen den Flüssen, in geringer Menge zugesetzt, eine gelbliche Farbe. Auf der Kohle lassen sowohl letztere sich, als wie die Salze, leicht reduciren.

11 — 12. *Scheidung des Silbers und Quecksilbers.*

Versetzt man die von dem Bleie befreiete Flüssigkeit mit einer Kochsalzauflösung, so wird sich ein der geronnenen Milch ähnlicher weisser Niederschlag absetzen, der an der Luft bald schwärzlich wird, und aus salzsaurem Silber und salzsaurem Quecksilber besteht. Beide Metalle lassen sich von einander scheiden, wenn man den gewaschenen und getrockneten Niederschlag mit oxydirter Salzsäure digerirt, welche das salzsaure Quecksilber auflöset und das Silber zurückläfst. Letzteres kann entweder mit Natrum oder Kali nach pag. 129. zum Silberkorne geschmelzt werden; oder man berechnet auch aus dem Gewichte des gesammelten Hornsilbers das Metall.

100 Theile des bei 212° Fahrenheit getrockneten salzsauren Silbers sind 75 Theilen metallischen Silbers gleich.

Die oxydirt salzsaure Quecksilberauflösung kann durch Kali zersetzt, und das gefällete rothe Oxyd gewaschen, getrocknet und gewogen, oder auch durch die Destillation in einer Glasretorte wieder hergestellet werden.

100 Theile des rothen Oxyds enthalten 85 Theile metallischen Quecksilbers.

Charakterisirende Eigenschaften des Silbers.

Sie sind schon im II. Abschnitt angegeben worden. Hier ist nur noch zu bemerken, dafs die reinen Alkalien die Silberauflösungen mit brauner, die kohlensauren mit weisser Farbe fällen.

Das Kalkwasser fället das Silber aus der salpetersauren Auflösung als ein braunes Oxyd, welches mit Ammonium übergossen nach einiger Zeit die Gestalt eines schwarzen Pulvers annimmt, und an der Luft getrocknet, wegen der gewaltigen Kraft, mit der es schon durch blofse Friction detoniret, unter dem Namen des Knallsilbers bekannt ist *).

Die blausauren Alkalien fällen die Silberauflösungen weifs;

die Gallustinctur gelblichbraun;

die geschwefelten Alkalien und das geschwefelte Wasserstoffgas schwarz; und

das Kochsalz weifs. Dieser Niederschlag schwärzt sich am Tageslichte.

Durch Kupfer, Eisen und Quecksilber wird das Silber in metallischer Gestalt niedergeschlagen.

*) Daher darf dieses Präparat nur in höchst kleinen Portionen bearbeitet werden.

Die Oxyde des Silbers lösen sich in geringer Menge in dem Boraxglase und Phosphorsalze auf, und bilden eine undurchsichtige gelblichweisse Perle.

Charakteristische Eigenschaften des Quecksilbers.

Es hat eine silberweisse Farbe, ist das einzige Metall, welches bei unserer gewöhnlichen Temperatur tropfbarflüssig erscheint, läſst sich durch eine geringe äuſsere Kraft in unendlich kleine Theilchen bringen, und oxydirt sich nach und nach an der Luft, indem sich die Oberfläche mit einem Häutchen überzieht. Das specifische Gewicht ist 14,110. Nach KLAPROTH 13,600.

Die Schwefelsäure würkt nur im concentrirten Zustande und in der Hitze auf das Quecksilber, unter Entwickelung von schwefligsaurem Gase. Ein geringer Theil wird von der Säure aufgelöset, während der gröſste Antheil oxydirt, und mit der Säure verbunden als ein unauflösliches Pulver zurückbleibt. Übergieſst man dasselbe mit kochendem Wasser, so nimmt es eine gelbe Farbe an, und wird dann mineralischer Turpith genannt.

Salpetersäure löset das Metall sowohl in der Kälte als Wärme auf. Man sehe Abschn. II. pag. 132.

Wird die salpetersaure Auflösung bis zur Trockne verdunstet, und bei einer Temperatur von 600° Fahrenheit in einem schicklichen Gefäſse unter beständigem Umrühren einige Stunden erhal-

ten, so zersetzt und verflüchtiget sich die Säure, und das Quecksilber verwandelt sich in ein rothes Oxyd — rothes Präcipitat. —

Die Salzsäure würkt nur dann auf das Metall, wenn man sie lange Zeit darüber kochen läfst. In diesem Falle wird das Quecksilber oxydiret, und dann von der Säure aufgelöset.

Die Oxyden lösen sich leichter in den Säuren auf, als das Metall.

Die Niederschläge, welche die Alkalien mit den Auflösungen bewürken, fallen sehr verschieden aus, und hangen von dem Grade der Oxydation des Metalls ab. Nimmt man das Ammonium aus, welches die Auflösungen des unvollkommenen Oxyd schwarzgrau, diejenigen des vollkommenen weifs fället, so läfst sich im allgemeinen annehmen, dafs die Alkalien und Erden das unvollkommen oxydirte Quecksilber schwarzgrau, das vollkommen oxydirte aber mehr oder weniger gelb oder oranienfarben fällen.

Die blausauren Alkalien bewürken einen weissen;

die Gallustinctur einen oranienfarbenen;

das geschwefelte Wasserstoffgas und die geschwefelten Alkalien einen schwarzen Niederschlag.

Durch einen Kupferstab werden die Auflösungen metallisch gefället.

In einer Temperatur von 32° Reaumur unter Null wird das Quecksilber fest. In diesem Zustande

ist es dehnbar, läſst sich biegen, und erhält einen körnigen Bruch. Bei einer Temperatur von 600° Fahrenheit fängt es an zu kochen. So wie die Hitze diese Temperatur etwas übersteiget, verflüchtiget es sich vollkommen, und läſst sich im verschlossenen Gefäſse unverändert destilliren. Setzt man dasselbe mehrere Monate dieser Temperatur in einer Phiole aus, die sich in eine oben offene, zwei Fuſs lange enge Röhre endiget, so verwandelt es sich ebenfalls in ein rothes Oxyd.

Werden die Oxyde einer Temperatur ausgesetzt, die 600° Fahrenheit übersteiget, so entweicht der Sauerstoff, und das Metall wird reduciret.

Das Quecksilber verpufft mit dem Salpeter. Die Flüsse lösen anfangs das Oxyd mit Aufbrausen auf; bald nachher aber wird dasselbe gänzlich verflüchtiget.

13. *Scheidung mehrerer Metalle.*

Das Vermögen des Kupfers, Nickels, Kobalts, Zinks und Tellurs, sich in dem Ammonium aufzulösen, giebt uns ein würksames Mittel an die Hand, diese Metalle von anderen zu scheiden; es wird daher die von 11. und 12. zurückgebliebene Flüssigkeit mit Ammonium so lange versetzt, bis von dem anfangs häufig erzeugten Niederschlage nichts mehr aufgelöset wird.

Man scheide die ammoniakalische Auflösung von dem Rückstande, welcher aus Eisen, Arsenik,

Uran, Chrom und Cererium besteht, und belege erstere mit a, letzteren mit b.

14. *Scheidung des Tellurs.*

Man sättige die ammoniakalische Flüssigkeit a. mit Salzsäure, verdünne die völlig klare Auflösung mit Wasser, versetze sie dann so lange mit Weingeist, bis das Telluroxyd völlig herausgeschieden ist, sammele letzteres, wasche es mit Weingeist aus, löse es nochmals in salpetrigsaurer Salzsäure auf, und fälle dann das Tellur, durch ein hineingetauchtes Zinkstäbchen, in metallischer Gestalt.

Charakteristische Eigenschaften des Tellurs.

Die Farbe hält das Mittel zwischen Blei- und Zinnweiſs, der Bruch ist geradblättrig und stark glänzend; es ist sehr spröde, und leicht zerreiblich. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Klaproth 6,115.

Die concentrirte Schwefelsäure löset im verschlossenen Gefäſse etwas Tellur auf, und erhält dadurch eine sehr hohe amethystrothe Farbe. Durch zugesetztes Wasser und in der Hitze verschwindet die Farbe, indem sich das Metall als Oxyd ausscheidet. Wird die Schwefelsäure mit 2 Theilen Wassers verdünnet, und mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzt, so löset sich eine reichliche Menge

des Metalls auf. Diese Auflösung wird nicht durch Wasser zersetzt.

Auch die salpetersaure Salzsäure löset das Tellur ganz vollständig auf. Durch Verdünnung mit Wasser wird die Auflösung zersetzt; es fällt Telluroxyd, mit etwas Säure verbunden, zu Boden, welches sich in eine gröfsere Menge hinzugesetzten Wassers wieder auflöset.

Die concentrirten Auflösungen werden durch Weingeist zersetzt, und Oxyde, die etwas Säure enthalten, herausgeschieden.

Alle Alkalien, sowohl die kohlensauren, als die reinen, fällen die Tellurauflösungen mit weisser Farbe, und lösen, im Übermafse hinzugesetzt, den Niederschlag wieder auf.

Das blausaure Kali fället die Auflösungen nicht.

Die Galläpfeltinctur bewürkt einen flockigen isabellgelben;

die geschwefelten Alkalien entweder einen braunen oder schwarzen Niederschlag, je nachdem die Auflösungen mehr oder weniger concentrirt sind.

Zink, Eisen, Antimonium und Phosphor, in die Tellurauflösungen gestellet, fällen ein schwarzes Pulver, welches ebenfalls metallisches Tellur ist.

Das Tellur gehöret zu den leichtflüssigsten Metallen; es schmilzt noch früher, als das Blei, und verflüchtiget sich vollkommen.

Auf der Kohle vor dem Lôthrohre entzündet es sich unter gelinder Verpuffung, mit einer lebhaften, blauen, am Rande grünlichen Flamme, und verwandelt sich in einen grauweissen Rauch, der einen unangenehmen rettigartigen Geruch verbreitet, und sich bei ruhiger Luft als ein bläuliches Oxyd in krystallinischer Gestalt an die kalten Stellen der Kohle anlegt.

Das Oxyd reduciret sich auf der Kohle, ehe es verdampft. In einer Retorte erhitzt, fliefst es leicht, und erhält nach dem Erkalten ein strahliges Gefüge und strohgelbe Farbe.

15 — 16. *Scheidung des Nickels und Kupfers.*

In die neutrale Flüssigkeit, von der das Tellur geschieden ist, stelle man einen vorher genau gewogenen Zinkstab. Dieser fället das Kupfer und Nickel metallisch, ohne auf die übrigen Metalle zu würken. Sind jene beiden Metalle vollkommen herausgeschieden, so sammelt, wäscht, trocknet und wäget man den Niederschlag. Das Fehlende des Zinkstäbchens nach der Fällung bestimmet die Menge Zinks, welche der rückständigen Flüssigkeit hinzugeführet wurde, das bei der Scheidung desselben aus der Flüssigkeit von dem Gewichte des Ganzen abgezogen werden mufs, um den wahren Zinkgehalt des Fossils zu finden.

Jenen metallischen Niederschlag löse man in Salpetersäure wieder auf, füge der gesättigten Auflösung etwas schwefelsaures Natrum hinzu, und stelle dann einen polirten Eisenstab hinein. Das Eisen fället das Kupfer, und läſst das Nickel allein zurück. Der Niederschlag wird gewaschen, getrocknet und gewogen. Vergleicht man nun das Gewicht des reinen Kupfers mit demjenigen, welches die durch Zink gefälleten Metalle betrugen, so giebt die Differenz den Nickelgehalt an.

Um das Nickel von dem an die Stelle des Kupfers getretenen Eisen abzusondern, kann man das Eisen durch Ammonium fällen, und dieses im Übermaſse hinzufügen, um das Nickel wieder aufzulösen. Durch Verdunstung der filtrirten ammoniakalischen Flüssigkeit sondert sich dann das Nickel ab.

Charakterisirende Eigenschaften des Kupfers.

Dieses Metall hat eine schöne kupferrothe Farbe, besitzt einen ziemlich hohen Grad von Dehnbarkeit, Zähigkeit und Härte, und hat einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack. Nach Brisson beträgt sein specifisches Gewicht 7,788 (im geschmolzenen Zustande).

Die Schwefelsäure löset das Kupfer im concentrirten Zustande bei angebrachter Wärme auf. Die

blau gefärbte Auflösung krystallisiret in Rhomben von blauer Farbe.

Die Salpetersäure löset es unter Entbindung einer ziemlichen Hitze und häufigen nitrösen Gases auf. Die Auflösung ist blau gefärbt, und krystallisiret bei gelinder Verdunstung in kleine sechsseitige Säulen von glänzender blauer Farbe, die an der Luft zerfliefsen.

Die concentrirte Salzsäure löset das Kupfer in der Hitze auf. Die Auflösung ist grün gefärbt, und krystallisiret bei gelinder Verdunstung in Säulen von grüner Farbe.

Die Essigsäure löset das Kupfer nur im concentrirten Zustande auf. Der gewöhnliche Essig zerfrifst es nur zu einem grünen Oxyde, und bildet damit den Grünspan.

Die Alkalien fällen das Kupfer aus den Auflösungen gewöhnlich mehr oder weniger mit bläulichweisser Farbe, die sich an der Luft beim Austrocknen in die grünliche umändert. Das Ammonium, sowohl das kohlensaure als reine, fället zwar ebenfalls das Kupfer blau, löset es aber, im Übermafse der Flüssigkeit hinzugesetzt, sogleich wieder auf. Die ammoniakalische Auflösung ist schön lasurblau gefärbt.

Die blausauren Alkalien fällen das Kupfer braunroth;

die Galläpfeltinctur schmutziggelb;

die

die geschwefelten Alkalien schwarz;
das Eisen in metallischer Gestalt.

Die kohlensauren Alkalien lösen das Kupferoxyd während der Digestion auf, und färben sich blau. Von dem reinen Kali und Natrum wird das Oxyd nicht aufgelöset. —

Das Kupfer ist sehr strengflüssig, und schmilzt erst nach dem Glühen. Den Grad der Temperatur schätzt man auf 37° Wedgewood oder 2616° Reaumur. Erhält man es lange Zeit im Flusse, so oxydirt es sich, brennt mit einer blauen Flamme, und erhebt sich in Rauchgestalt, der sich als ein grünlichgraues Oxyd an kalte Körper anlegt.

Auf der Kohle vor dem Löthrohre behandelt, ertheilt es der Flamme eine grünlichblaue Farbe; mit Borax schmilzt es zu einem Metallkügelchen; sowohl das microcosmische Salz als das Boraxglas geben mit dem Oxyde eine schöne lasurblaue durchsichtige Perle.

Charakteristische Eigenschaften des Nickels.

Die Farbe desselben hält das Mittel zwischen silber- und zinnweiſs; es ist sehr dehnbar, läſst sich sowohl glühend als kalt schweissen, folgt dem Magnete, und erhält durch Streichen mit einem Magnete den Magnetismus selbst. Das specifische Gewicht des geschmolzenen Metalls beträgt 8,279.

Die concentrirte Schwefelsäure löset in der Wärme etwas Nickel auf. Zieht man in einer Retorte Schwefelsäure bis zur Trocknifs darüber ab, so bleibt eine grüne Masse zurück, welche sich in Wasser auflöset, und verdunstet in doppelt vierseitige Pyramiden mit abgestumpften Endspitzen krystallisiret.

Die Salpetersäure löset das Nickel leicht auf; die Auflösung hat eine bläulichgrüne Farbe, und krystallisiret in smaragdgrüne rhomboïdalische Krystalle, die anfangs an der Luft zerfliefsen, dann zerfallen, und ihre Säure verlieren.

Mit der Salzsäure bildet es in der Wärme eine grüne Auflösung. Langsam verdunstet krystallisiret sie in Rhomben, die an der Luft nicht beständig sind.

Die Oxyde lösen sich sehr leicht in diesen Säuren auf. Aus allen diesen Auflösungen fällen die Alkalien das Nickel weifsapfelgrün. Das Ammonium, im Übermafse hinzugesetzt, löset das Oxyd wieder mit hoher blauer Farbe auf.

Die blausauren Alkalien fällen die Auflösungen schmutziggrün;

die Gallustinctur grauweifs;

die geschwefelten Alkalien schwarz. Das schwefelhaltige Wasserstoffgas bewürket nach Proust keinen Niederschlag.

Zink, Zinn, Eisen und Kobalt fällen das Nickel metallisch.

Das Nickel gehöret zu den strengflüssigsten Metallen. Man schätzt die zur Schmelzung nothwendige Temperatur auf 150° Wedgewood.

Trägt man Nickel in glühenden Salpeter, so findet eine Verpuffung statt, das Nickel oxydiret sich, und erhält eine Gewichtszunahme von 0,33.

Nach Richter läſst sich das Oxyd ohne Zusatz reduciren.

Auf der Kohle vor dem Löthrohre giebt das Oxyd mit dem Boraxglase eine hyacinthrothe; mit dem microcosmischen Salze eine honiggelbe durchsichtige Perle. Dem Kali ertheilet es eine blaue, dem Natrum eine rothe Farbe.

17. *Scheidung des Kobalt.*

Man zersetze die vom Kupfer gereinigte rückständige Flüssigkeit durch reines Kali, füge dieses im Übermaſse hinzu, und digerire das Gemische ein wenig, damit sich das Zinkoxyd völlig auflöse. Das, was dann noch zurückbleibt, ist Kobaltoxyd von bläulichschwarzer Farbe. Dieses wird gesammelt, gewaschen und getrocknet, und in einem Kohlentiegel mit der gehörigen Menge Fluſs reducirt.

Charakteristische Eigenschaften des Kobalts.

Es hat eine dunkel bleigraue Farbe, die sich etwas in das röthliche zieht, einen grobkörnigen

Bruch, besitzt einige Dehnbarkeit und ein specifisches Gewicht von 8,70 nach Lampadius.

Es wird vom Magnete gezogen, und läſst sich den Magnetismus mittheilen.

Die Schwefelsäure greift das Kobalt nur im concentrirten Zustande unter Mitwürkung der Wärme an. Die Auflösung erhält eine röthliche Farbe. Beim Erkalten krystallisiret das schwefelsaure Kobalt in röthliche vierseitige an den Enden zugeschärfte Prismen, die an der Luft verwittern. Löset man die Krystalle in Wasser auf, und setzt der Auflösung etwas salpetersaures Kali hinzu, so erhält man eine schöne violette sympathetische Tinte.

Die Salpetersäure löset dies Metall sehr leicht in der Wärme auf. Die Auflösung ist rosenroth gefärbt, und giebt beim Verdunsten bräunlichrothe unregelmäſsige Krystalle, die an der Luft zerflieſsen, und auch im Weingeiste auflöslich sind.

Die Salzsäure greift in der Siedhitze das Kobalt an, und bildet eine pfirsichblüthfarbene Auflösung. Wird sie bis zum Krystallisationspunkte verdunstet, so erhält man prismatische Nadeln. Die Krystalle haben eine seladongrüne Farbe, sind im Weingeiste auflösbar, und zerflieſsen an der Luft.

Von der salpetrigsauren Salzsäure wird es schon in der Kälte lebhaft aufgelöset, die Auflösung ist pfirsichblüthroth gefärbt, und giebt die grüne sympathetische Tinte.

Schüttet man zerriebenes Kobalt in eine mit oxydirt-salzsaurem Gase gefüllte Flasche, so entsteht eine Entzündung.

Die Essigsäure greift das Metall nicht an, desto besser aber dessen Oxyd, mit dem sie eine rosenrothe Auflösung giebt, die beim Verdunsten zu einer violblauen, zerfliefsbaren Salzmasse gerinnet. Löset man dieselbe in Wasser auf, und versetzt sie mit etwas salzsaurem Natrum, so entsteht die blaue sympathetische Tinte.

Das Oxyd ist in den Säuren sehr leicht auflöslich.

Die Alkalien fällen die Kobaltauflösungen theils röthlichbraun, theils blau;

die blausauren Alkalien röthlichblau, das an der Luft ins Braune übergeht;

die Gallustinctur gelblichweifs;

die geschwefelten Alkalien und das geschwefelte Wasserstoffgas schwärzlich. Letzteres löset den Niederschlag, wenn man es im Übermafse damit verbindet, wieder auf.

Nur die kohlensauren Alkalien, nicht aber die reinen, lösen das Oxyd auf.

Das reine Kobalt ist äufserst strengflüssig; die dazu nothwendige Temperatur beträgt 130° Wedgewood. Im anhaltenden Glühefeuer oxydirt sich das Kobalt, und verwandelt sich in ein schwarzes Oxyd, das, mit 3 Theilen Quarz und 1 Theil Pottasche geschmelzt, die Smalte bildet.

Mit Salpeter verpufft es schwach, und oxydirt sich. Das Oxyd ist ohne Zusatz nicht reducirbar. Sowohl das Boraxglas als das Phosphorsalz werden vor dem Löthrohre von dem Kobalt schön blau gefärbt.

18. *Scheidung des Zinks.*

Die von dem vorigen Processe verbliebene alkalische Flüssigkeit sättige man vollkommen mit Salzsäure, und fälle das Zink durch kohlensaures Kali. Den gesammelten, gewaschenen und getrockneten Niederschlag reibe man mit der Hälfte Kohlenstaub zusammen, schütte das Gemische in eine Retorte, und sublimire das Zink bei verstärktem Feuersgrade in metallischer Gestalt. Nach dem Erkalten der Geräthschaft findet sich dasselbe im Halse der Retorte; man schlägt es ab, wägt es, und zieht denjenigen Antheil, welcher durch die Fällung des Kupfers und Nickels hinzugebracht wurde, von dem Gewichte des Ganzen ab.

Bei kleinen Quantitäten kann man gleich aus dem durch Kali erhaltenen, gewaschenen und getrockneten Niederschlag das Zink berechnen.

100 Theile dieses Niederschlages sind 51,75 Metalls gleich.

Charakteristische Eigenschaften des Zinks.

Das Zink hat eine glänzendweisse Farbe, die sich ins Blaue zieht, einen blätterigen Bruch, ist

ziemlich hart, und macht gleichsam den Übergang der streckbaren Metalle zu den spröden. Das specifische Gewicht desselben beträgt nach BERGMANN 6,862.

Die verdünnte Schwefelsäure löset das Zink schon in der Kälte unter starker Erhitzung und Entwickelung von Wasserstoffgas auf; die wasserhelle Auflösung krystallisiret bei freiwilliger Verdunstung in vierseitige, an den Enden mit vier Flächen zugespitzte Säulen.

Die Salpetersäure löset dasselbe mit grofser Lebhaftigkeit auf, und krystallisiret, bei ganz gelinder Wärme verdunstet, in plattgedrückte, vierseitige, an den Enden mit vier Flächen zugespitzte Säulen mit gestreiften Seiten- und Zuspitzungsflächen. Die Krystalle zerfliefsen an der Luft, und verpuffen schwach, auf glühende Kohlen geworfen.

Auch die gewöhnliche und oxydirte Salzsäure lösen das Zink auf. Die Auflösungen sind nicht krystallisirbar.

Durch die Alkalien, das blausaure Natrum, das geschwefelte Wasserstoffgas, und die geschwefelten Kalien werden die Zinkauflösungen weifs gefället.

Kein Metall ist vermögend, das Zink aus seinen Auflösungen metallisch zu fällen.

Digeriret man das Zinkoxyd mit den reinen Alkalien, so lösen sie dasselbe auf.

Das Zink gehöret zu den leichtflüssigen Metallen. Die dazu nothwendige Temperatur beträgt nur 296° Reaumur. Wird der Feuergrad etwas verstärkt, so entzündet es sich, verflüchtiget sich zum Theil, und verwandelt sich in ein weisses Oxyd, welches bei fortgesetzter Erhitzung gelb wird, ohne sich zu verflüchtigen.

In einem verschlossenen Gefäſse läſst es sich unverändert sublimiren.

Das Phosphorsalz und Boraxglas verbinden sich zwar mit dem Oxyde; allein sie geben ein weisses undurchsichtiges Kügelchen, das nur wenig ins Gelbe schielt.

19. *Scheidung des Arseniks.*

Jetzt ist noch der Niederschlag b. von No. 13., welcher aus Eisen, Arsenik, Chrom, Uran und Cererium besteht, zu zerlegen übrig. Um dieses zu bewerkstelligen, kann man den Niederschlag in Salpetersäure auflösen, die Auflösung concentriren; mit vielem Wasser verdünnen, und sie so lange der Ruhe exponiren, bis sich nichts mehr ausscheidet. Der Niederschlag besteht aus Arsenikoxyd, vielleicht mit Eisen verbunden. Durch die Sublimation mit Kohle aus einer Retorte kann man hierauf das Eisen, welches in der Retorte zurückbleibt, von dem Arsenik, das sich in regulinischer Gestalt in den Hals der Retorte anlegt, scheiden. Mit jener Quantität verbunden, welche man von No. 10.

Anmerk. erhielte, giebt das Gewicht die Menge des metallischen Arseniks an, die in dem Gemische befindlich war.

Charakteristische Eigenschaften des Arseniks.

Das Arsenik hat eine dunkelstahlgraue Farbe, einen blätterigen Bruch, ist sehr spröde, und läſst sich nicht im geringsten strecken. Nach Bergmann beträgt das specifische Gewicht desselben 8,310.

Die concentrirte Schwefelsäure greift das Metall in der Hitze an, es entweicht schwefligsaures Gas, indem ein kleiner Theil des Metalls aufgelöset wird. Beim Erkalten der Flüssigkeit scheidet sich das Arsenik in krystallinischer Gestalt wieder heraus.

Digeriret man metallisches Arsenik mit Salpetersäure, so wird dasselbe oxydirt, und in weisses Arsenikoxyd verwandelt; es entweichen nitröse Dämpfe, und nach und nach löset sich das gebildete Oxyd auf. Diese Verbindung ist nicht krystallisirbar. Durch öftere Behandlung des Arseniks mit concentrirter Salpetersäure wird die Arseniksäure gebildet. II. Abschn. pag. 44.

Die Salzsäure würkt nur sehr schwach auf das Metall.

Das weisse Oxyd wird von den Säuren leichter aufgelöset, als das Metall.

Die blausauren Alkalien fällen das Arsenik aus seinen Auflösungen weifs.

Die Gallustinctur bringt keine Veränderung hervor.

Das geschwefelte Wasserstoffgas ertheilt der Auflösung eine gelbe Farbe, und setzt einen eben so gefärbten Niederschlag ab.

Durch Verdünnung mit vielem Wasser werden die concentrirten Auflösungen zersetzt, und weisse Oxyde herausgeschieden.

Das Arsenik ist im Feuer höchst flüchtig. In verschlossenen Gefäfsen läfst es sich unverändert sublimiren; beim Zutritte der Luft oxydirt und verflüchtiget es sich in Dampfgestalt unter Verbreitung des der Gesundheit so äufserst gefährlichen Dampfes. Treffen dieselben einen kalten Körper an, so legen sie sich in Gestalt eines weissen Oxyds daran.

Mit dem Salpeter verpufft das Arsenik. Das weisse Oxyd verflüchtiget sich ebenfalls in der Hitze. Sowohl der Weingeist als das Wasser lösen dasselbe auf. Mit Kohle im verschlossenen Gefäfse behandelt läfst es sich reduciren.

20. *Scheidung des Chroms.*

Man concentrire die Flüssigkeit durch Verdunstung, und vermische sie so lange mit einer Auflösung des reinen Kali, als noch ein Niederschlag erfolgt. Dieser wird gesammelt und ausgewaschen. Die Flüssigkeit, welche chromsaures Kali enthält,

wird mit Salzsäure im Übermaſse versetzt, und so lange digeriret, bis die Farbe der Flüssigkeit grün erscheint; dann vermischt man sie mit etwas Weingeist, und zersetzt sie vollständig durch Kali.

Der erhaltene Niederschlag ist Chromoxyd, welches man auswäscht und trocknet.

Um einen Chromkönig darzustellen, schlieſst man das Oxyd in einem Kohlentiegel, stellet diesen in einen Schmelztiegel, welchen man gut verklebt, und bringt ihn eine Stunde lang in die Esse.

Charakteristische Eigenschaften des Chroms.

Das Chrom hat eine graulichweisse Farbe, ein fasriges Gefüge, und ist im höchsten Grade spröde. Nach Richter beträgt das specifische Gewicht 5,90.

Die Säuren haben eine sehr geringe Würkung auf das metallische Chrom. Durch eine oftmals wiederholte Destillation mit Salpetersäure oxydirt es sich so stark, daſs es in eine Säure übergeht.

Diese löset sich im Wasser auf, verbindet sich mit den Alkalien, und giebt krystallinische Salze. Sie fället das salpetersaure Blei oraniengelb;

das salpetersaure Quecksilber dunkelzinnoberroth;

das salpetersaure Silber carmoisinroth, das sich an der Luft purpurroth färbt;

das salzsaure Kupfer wird kastanienbraun.

Gold- und Platinauflösungen werden gelblichweifs gefället.

Das geschwefelte Wasserstoffgas bewürkt damit einen grauen Niederschlag.

Digerirt man die Säure mit Salzsäure, so tritt sie an dieselbe den Antheil Sauerstoff ab, durch welchen sie in eine Säure umgeändert war, sie verliert ihre eigenthümlich röthlichgelbe Farbe, nimmt die Beschaffenheit des grünen Oxyds an, und wird in diesem Zustande der Oxydation durch Alkalien mit eben der Farbe gefället.

Das grüne Oxyd des Chroms löset sich leicht in den Säuren auf.

Das Chromium ist sehr strengflüssig; der Grad der Temperatur ist noch nicht bestimmt.

Vor dem Löthrohre, für sich behandelt, scheint es sich zu oxydiren; es überzieht sich mit einer pfirsichblüthrothen Farbe, die in der Kälte grün wird. Mit Borax behandelt, löset sich ein Theil darin auf, und ertheilet — so wie das Oxyd — der Perle eine schöne smaragdgrüne Farbe.

21. *Scheidung des Urans.*

Man löse den von N. 20. erhaltenen Niederschlag in salpetrigsaurer Salzsäure auf, zersetze die Auflösung kochend durch kohlensaures Kali, und füge dieses so lange im Übermafse hinzu, als von dem entstandenen Niederschlage noch etwas aufgelöset wird. Dann sondere man die uranhaltige

Flüssigkeit von dem zurückgebliebenen Niederschlage, der aus Cererium- und Eisenoxyd besteht. Aus der alkalischen Flüssigkeit läſst sich das Uran, nach vorangegangener Neutralisirung mit Salpetersäure, durch reines Kali als gelbes Oxyd fällen.

In metallinischer Gestalt erhält man es, wenn man das Oxyd mit Öl zusammenreibt, letzteres darüber abbrennen läſst, und dann das Oxyd in einer mit Kohlenstaub ausgefütterten Probiertute, mit dem halben Gewichte Boraxglas bedeckt, einem sehr heftigen Feuergrade aussetzt.

Charakteristische Eigenschaften des Urans.

Das Uran hat eine dunkelstahlgraue Farbe, einen schwachen Metallglanz, giebt einen lichtebraunen Strich, und ist sehr spröde. Nach Klaproth beträgt das specifische Gewicht desselben 8, 100.

Das Verhalten des metallischen Urans ist noch nicht hinlänglich bekannt. Die verdünnte Schwefelsäure löset das gelbe Oxyd leicht auf, und krystallisiret damit in kleine zusammengehäufte, citrongelbgefärbte Säulen, welche die merkwürdige Eigenschaft besitzen, das mit Curcumatinctur gefärbte Papier braun zu färben.

Auch die Salpeter- und Salzsäure lösen das Uranoxyd sehr leicht auf. Erstere bildet damit zeisiggrün gefärbte sechsseitige, letztere grünlichgelbe vierseitige Tafeln, die leicht an der Luft zerflieſsen.

Aus diesen Auflösungen fällen die reinen Alkalien das Oxyd citrongelb; die kohlensauren gelblichweifs. Letztere Niederschläge sind in einem Überschusse des kohlensauren Kali wieder auflöslich.

Die blausauren Alkalien fällen die Auflösungen braunroth — dieser Niederschlag ist nicht, wie diejenigen der Kupferauflösungen flockig; —

die Gallustinctur bewürkt damit einen chokoladenbraunen;

die geschwefelten Alkalien einen braungelben Niederschlag.

Die kohlensauren Alkalien lösen das Oxyd mit gelber Farbe auf. In den reinen Alkalien ist dasselbe unauflöslich.

Das Uran ist den strengflüssigsten Metallen beizuzählen. Man schätzt die zur Schmelzung nothwendige Temperatur auf 170° Wedgewood.

Das gelbe Oxyd wird auf der Kohle vor dem Löthrohre braun; giebt mit dem Natrum eine bräunliche Masse, mit dem microcosmischen Salze bald eine smaragd-, bald apfelgrüne durchsichtige Perle. Mit dem Boraxglase schmilzt es zu einem bräunlichen Korne. Auf Porcellain mit dem gehörigen Flusse getragen, giebt das Oxyd eine gesättigte Pommeranzenfarbe.

22 — 23. *Scheidung des Cererium und Eisens.*

Man löse den Rückstand von 21., auf den das kohlensaure Kali nicht würkte, nochmals in salpetrigsaurer Salzsäure auf, und versetze die vollkommen gesättigte Auflösung genau so lange — und nicht länger — mit bernsteinsaurem Ammonium, als noch ein brauner Niederschlag erfolgt. Dieser besteht aus bernsteinsaurem Eisen, und die klare Flüssigkeit enthält das salzsaure Cererium. Der Eisenniederschlag wird, wie pag. 266. No. 6. gezeigt, behandelt, und giebt in Verbindung jener Quantität den Eisengehalt an. Die filtrirte salzsaure Auflösung kann durch kohlensaures Kali zersetzt, und der erhaltene weisse Niederschlag getrocknet und gewogen werden.

Charakteristische Eigenschaften des Cererium.

Bis jetzt kennet man das Cererium in metallischer Gestalt noch nicht.

Das durch kohlensaure Alkalien gefällete weisse kohlensaure Cererium löset sich leicht in den Säuren auf.

Die schwefelsaure Auflösung bildet bei Verdunstung theils octaëdrische, theils nadelförmige Krystalle, welche schwach amethystroth gefärbt sind.

Die Salpetersäure giebt mit dem kohlensauren Cererium eine farbenlose, und mit dem geglüheten

Oxyde eine grünlichgelbe Auflösung, welche, nach sehr starker Concentration bis zur Honigsdicke, in Tafeln krystallisiret, die an der Luft zerfliefsen, einen sehr süfsen Geschmack haben, und auch in dem Weingeiste auflöslich sind.

Die Auflösung des kohlensauren Metalls in Salzsäure krystallisiret in Prismen, die sich auch in dem Weingeiste auflösen. Das geglühete Oxyd löset sich in der Wärme unter Entwickelung von oxydirter Salzsäure, mit grünlichgelber Farbe in dieser Säure auf. Die Auflösungen haben einen süfsen zusammenziehenden Geschmack.

Die reinen Alkalien fällen diese Auflösungen mit gelblichweisser, die kohlensauren Alkalien mit vollkommen weisser Farbe. Durch Glühen erhalten die Niederschläge eine zimmetbraune Farbe.

Die blausauren Alkalien fällen diese Substanz milchweifs;

das bernsteinsaure Kali und Natrum ebenfalls weifs.

Das geschwefelt wasserstoffgashaltige Ammonium färbt die Auflösungen zuerst braun, und fället sie dann dunkelgrün.

Die Gallustinctur verändert die Auflösungen nicht.

Auch durch die phosphorsauren, kleesauren, weinsteinsauren und schwefelsauren Neutralsalze zersetzen die Auflösungen, und bilden weisse Niederschläge,

derschläge, die aus Cererium und der angewandten Säure bestehen.

Die Alkalien würken auf nassem Wege nicht auf das Oxyd.

Weder das Phosphorsalz, noch das Boraxglas, lösen diese Substanz auf der Kohle vor dem Löthrohre vollkommen auf.

Das kohlensaure Cererium verlieret durch das Glühen die Kohlensäure, und verwandelt sich in ein dunkelzimmetrothes Oxyd.

Verfahren, die ammoniakalische Auflösung des Zinn, Antimonium, Molybdän und Wolfram zu zerlegen.

24. *Scheidung des Scheel.*

Man sättige die ammoniakalische Auflösung mit einer Säure, zersetze sie vollständig durch kohlensaures Kali, und digerire den erzeugten Niederschlag so lange mit Salzsäure, bis das Antimonium, Molybdän und Zinnoxyd vollkommen aufgelöset sind. Der in den Säuren unauflösliche Niederschlag ist gelbe Scheelsäure, welche man stark glühet, und hierauf in einem Kohlentiegel entoxydiren kann.

Charakteristische Eigenschaften des Scheelium.

Das Scheelium, oder Wolfram hat eine röthlichbraune Farbe, ist im hohen Grade hart und spröde,

strengflüssiger als das Manganesium, wird von dem Magnete nicht gezogen, und hat nach D'ELHUYAR ein specifisches Gewicht von 17,600; nach GUYTON beträgt dasselbe 6,806, mit dem die Angabe des specifischen Gewichts von BRISSON, nach welchem dasselbe 6,6785 ist, bis auf ein Minimum stimmet *). Erhitzt man dasselbe gelinde in einem offenen Gefäſse, so oxydirt und verwandelt es sich in ein schwarzes Oxyd.

Die Würkung der Säuren auf das metallische Scheel ist noch nicht genau bekannt; soviel weiſs man, daſs weder die Schwefel- noch Salzsäure dasselbe auflösen. Eben so wenig wird das schwarze Oxyd und die Scheelsäure von den Säuren aufgelöset.

Mit den Alkalien verbindet sich letztere sowohl auf trockenem als nassem Wege, und man erhält eine auflösbare Verbindung, die beständig einen Überschuſs von Kali zeigt, und nach RICHTER zum Krystallisiren geneigt ist. Durch hinzugefügte Säuren wird das Salz zersetzt, und die Scheelsäure als ein weisses Pulver, das durch Digestion mit Säuren gelb wird, abgeschieden.

*) Diese groſse Abweichung in der Bestimmung des specifischen Gewichts macht es sehr wahrscheinlich, daſs auf der einen oder der anderen Seite ein Irrthum statt gefunden habe. Ich selbst habe die Reduction dieses Metalls noch nicht unternommen.

Auf der Kohle vor dem Löthrohre behandelt wird die Säure zuerst braun, dann aber schwarz gefärbt, ohne einen Grad der Schmelzbarkeit zu zeigen.

Sowohl von dem microcosmischen Salze als dem Boraxglase wird diese Säure ohne Aufbrausen aufgelöset; mit dem ersteren giebt sie eine saphyrblaue, mit letzterem eine farbenlose durchsichtige Perle.

Die meisten übrigen Eigenschaften, die man diesem Metalle zuschreibt, sind bis jetzt noch so wenig in ein wahres Licht gestellt worden, daſs es unmöglich ist, die wahren Eigenschaften von den vielen falschen zu unterscheiden. Nur eine neue vollständige Bearbeitung dieses merkwürdigen Metalls, die aber leider durch die Seltenheit der beiden Fossilien, des Wolfram und Scheelerzes, in denen dasselbe enthalten ist, sehr erschwert wird, kann das Räthselhafte lösen, und uns mit der Natur desselben genauer bekannt machen.

25. *Scheidung des Antimonium.*

Die saure salzsaure Antimoniumauflösung zersetze man durch blausaures Kali, sondere den Niederschlag, der aus blausaurem Zinn und Molybdän besteht, durch das Filtrum ab, und stelle in die filtrirte Auflösung eine Zinnstange. Durch dieses Verfahren wird sich das Antimonium in Gestalt eines metallischen schwarzen Pulvers ausscheiden.

Die Eigenschaften des Antimonium sind bei No. 8. und 9. pag. 271. etc. schon angegeben worden.

26. *Scheidung des Zinns.*

Den von dem vorigen Processe erhaltenen Niederschlag glühe man in einem Tiegel, um die Blausäure zu zerstören, digerire den Rückstand bis zur vollkommenen Auflösung mit Salzsäure, stelle darin eine Bleiplatte, sammele das gefällete metallische Zinn, und übergieſse dasselbe mit einer reichlichen Menge siedenden Wassers, um den Antheil salzsauren Bleies, das sich zugleich mit ausgeschieden hat, davon zu scheiden.

Eigenschaften des Zinns.

Das Zinn ist im frischen Bruche von weisser — zinnweisser — Farbe, läuft an der Luft etwas an, indem es gelblichgrau wird, ist weich, läſst sich mit dem Messer schneiden, ungemein dehnbar, sehr biegsam, und verursacht bei dem Biegen ein eigenthümliches Geräusch.

Das specifische Gewicht desselben beträgt nach Bergmann 7,264.

Die Würkung der Schwefelsäure auf das Zinn ist sehr geringe. Das Metall zerlegt nach und nach die Säure, es entweicht unvollkommene Schwefelsäure, und auf dem Boden des Gefäſses bleibt ein weisses Pulver zurück, das aus Säure und Zinnoxyd

besteht. Wendet man bei der Auflösung die Wärme an, so findet die Entweichung der unvollkommenen Schwefelsäure weit stärker statt, und man erhält eine bräunliche Solution, die einen sehr scharfen Geschmack hat, durch hinzugegossenes Wasser zersetzt wird, und beim Erkalten in dünne prismatische Nadeln krystallisiret.

Die verdünnte Salzsäure löset sowohl in der Kälte als Wärme das Zinn auf, und giebt damit eine farbenlose Auflösung, die durch die Verdunstung in nadelförmige, an der Luft zerfliefsbare Krystalle anschiefst. Setzt man die Auflösung einige Zeit der Luft aus, so zersetzt sie sich, und erhält eine gallertartige Beschaffenheit.

Die Salpetersäure würkt sehr heftig auf das metallische Zinn, es entwickelt sich eine beträchtliche Menge Wärmestoffs, sowohl die Säure als das Wasser werden zerlegt, das Zinn fällt als ein unauflösliches Oxyd zu Boden, und nur ein sehr kleiner Theil findet sich in der Säure aufgelöset.

Die oxydirte und salpetrigsaure Salzsäure lösen das Zinn unter Erzeugung einer beträchtlichen Erhitzung auf.

Die Zinnauflösungen werden durch die Alkalien zersetzt, und weisse Niederschläge gebildet; die reinen Alkalien lösen den erzeugten Niederschlag vollkommen wieder auf.

Durch blausaure Alkalien wird das Zinn weifs gefället.

Die Gallustinctur bewürkt gar keine Veränderung der Auflösung.

Das geschwefelte Wasserstoffgas fället das Zinn mit schwarzbrauner Farbe.

Wird Goldauflösung in eine Zinnsolution getröpfelt, so fällt ein purpurrother Niederschlag zu Boden, von dem im vorhergehenden schon öfter die Rede war.

Das Zinn ist unter allen das leichtflüssigste Metall. Es schmelzt lange vor dem Rothglühen. Läſst man dasselbe lange Zeit im Flusse, so überzieht sich die Oberfläche mit einem grauen Oxyde — der Zinnasche —, das so oft erzeugt wird, als man das entstandene wegnimmt.

Sowohl das Oxyd als das Metall geben mit den Flüssen eine undurchsichtige, weisse Perle.

27. *Scheidung des Molybdän.*

Die von dem Zinne befreiete salzsaure Molybdän- und Bleiauflösung zersetze man durch kohlensaures Kali, und digerire den Niederschlag mit Salpetersäure. Letztere löset das Blei auf, und läſst das Molybdän als Säure zurück.

Charakteristische Eigenschaften des Molybdän.

Auch dies Metall ist noch sehr unbekannt, und den wenigsten Chemisten ist es gelungen, dasselbe in metallischer Gestalt darzustellen.

Hielm will dasselbe zu einem dunkelstahlgrauen, innen stark glänzendem, halbhartem und sehr sprödem Korne geschmelzt haben.

Vom Magnete ist dasselbe nicht anziehbar.

Das specifische Gewicht desselben beträgt nach Hielm 7,400.

Die concentrirte Schwefelsäure löset sowohl das Metall, als die Oxyde auf. Die Auflösungen sind, so lange sie warm sind, grün, nach dem Erkalten aber dunkelblau gefärbt. Durch Verdünnung der Auflösung mit Wasser wird sie farbenlos, und durch Concentration erhält sie ihre vorige Farbe wieder.

Die Salzsäure löset das metallische Molybdän nicht, wohl aber das Oxyd und die Säure auf, und bildet damit eine blaue Solution. Verdunstet man dieselbe bis zur Trocknifs, und weicht die Masse wieder in Wasser auf, so hinterbleibt ein blauer Rückstand. Unterwirft man die trockene Masse einer Sublimation, so erhält man anfangs einen weissen, dann blauen Sublimat, der an der Luft zerfliefst.

Die Salpetersäure verwandelt sowohl das Metall, als das Oxyd in Säuren, ohne etwas davon aufzulösen.

Die Auflösungen des Molybdän werden durch die Alkalien weifs;

durch das blausaure Kali braun, und durch

die Gallustinktur dunkelbraun gefället.

Die Molybdänsäure wird sowohl auf nassem als trockenem Wege von den Alkalien aufgelöset. Die Verbindung hat einen styptischen Geschmack, und setzt beim Verdunsten spiefsige Krystalle ab. Durch Säuren werden die Auflösungen der molybdänsauren Alkalien zersetzt.

Das Molybdän ist nur in dem heftigsten Feuersgrade schmelzbar. Unterhält man die Temperatur einige Zeit, so verwandelt es sich in ein weisses (nach dem Erkalten schlackenartiges) Oxyd, von dem sich ein Theil sublimirt, und alle Eigenschaften einer Säure zeigt.

Vor dem Löthrohre behandelt, verflüchtiget sich die Säure, und legt sich auf die kalten Stellen der Kohle als ein gelber Anflug an.

Mit dem microcosmischen Salze giebt es eine grüne durchsichtige, und dem Boraxglase eine dunkelviolblaue Perle.

Untersuchung einiger Erze, in welchen man in neueren Zeiten eigenthümliche Metalle, deren Selbstständigkeit jedoch noch einer Wiederholung bedarf, gefunden hat.

A. Untersuchung des Platinerzes.

Als der englische Naturforscher Carl Wood im Jahre 1748 das Platin entdeckte, war man weit entfernt zu glauben, dafs man einen Körper gefunden habe, in welchem nicht allein mehrere damals

bekannte, sondern aufserdem noch 5 — 6 ganz neue Metalle befindlich wären. Den bis jetzt mit dem Platin angestellten Versuchen zufolge ist dieses Erz aus Platin, Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Titan, Chrom, Iridium, Osmium, Rhodium und Palladium zusammengesetzt.

Um das Erz zu zerlegen, fängt man damit an, dasselbe von den dabei befindlichen steinartigen Theilchen zu reinigen, und es abwechselnd mit Salpeter-, Salz- und Schwefelsäure zu behandeln, um einen Theil Kupfers, Silbers und Eisens aufzulösen. Da die Scheidung dieser und anderer das Platin begleitenden Metalle im Vorhergehenden bemerkt worden ist, so will ich darauf jetzt nicht besondere Rücksicht nehmen, sondern nur die Methode angeben, deren sich die Chemiker bedienten, um die vier neuen Metalle, nämlich das Palladium, Rhodium, Osmium und Iridium zu scheiden.

Scheidung des Palladium und Rhodium.

Man digeriret das auf die angegebene Weise gereinigte Platin so lange mit salpetrigsaurer Salzsäure, als dieselbe noch darauf würkt, und scheidet das unauflösliche schwarze, metallische Pulver, das wir mit A belegen wollen, durch das Filtrum ab.

Die filtrirte Auflösung wird, um die überflüssige Säure zu zerstören, verdunstet, der Rückstand mit Wasser übergossen, die erfolgte Auflösung voll-

ständig durch salzsaures Ammonium zersetzt, und der rothbraune entstandene Niederschlag, welchen ich mit a. belegen will, sorgfältig gesammelt, gewaschen und getrocknet.

Die filtrirte Flüssigkeit wird durch Verdunstung etwas in die Enge gebracht, und dann darin ein polirtes Eisenblech gestellt. Dieses fället das Palladium und Rhodium, die mit etwas Eisen und Kupfer verunreiniget sind. Die zurückgebliebene Flüssigkeit enthält aufser dem Eisen nur noch etwas Chrom aufgelöset.

Den durch das Eisen bewürkten Niederschlag digeriret man mit verdünnter Salpetersäure, wodurch nur allein das beigemengte Kupfer und Eisen aufgelöset werden, digeriret den Rückstand bis zur völligen Auflösung mit salpetrigsaurer Salzsäure, prüft die Auflösung mit etwas Salmiakauflösung auf einen zuweilen dabei noch befindlichen Platingehalt, fügt der filtrirten Flüssigkeit etwas salzsaures Natrum hinzu, verdunstet das Ganze bis zur Trocknifs, und digeriret die trockene Masse mit Weingeist. Dieser löset das entstandene dreifache Salz, aus Palladium, Natrum und Salzsäure auf, während ein zweites dreifaches Salz, das aus dem Rhodium besteht, zurückbleibt.

Die Auflösung des Palladiumsalzes wird bis zur Trocknifs verdunstet, der Rückstand in Wasser aufgelöset, die Auflösung durch blausaures Kali zersetzt, der gewaschene und getrocknete Niederschlag

geglühet, und hierauf, um das demselben durch blausaures Kali hinzugeführte Eisen wegzuschaffen, mit verdünnter Salzsäure digerirt. Der Rückstand ist reines Palladiumoxyd.

Das im Weingeiste unauflösliche Rhodiumsalz löset man ebenfalls in Wasser auf, und zersetzt die Auflösung durch kohlensaures Kali. Das gefällete Oxyd wird gesammelt, gewaschen, getrocknet, und im Kohlentiegel zu einem Metallkorne reducirt.

Eigenschaften des Palladium.

Es hat eine weisse Farbe, ist dehnbar, und hat ein gröſseres specifisches Gewicht, als das Silber.

Die concentrirte Salpetersäure und die salpetrigsaure Salzsäure lösen das Metall auf; die Auflösungen sind schön roth gefärbt.

Durch hinzugefügtes schwefelsaures Eisen werden sie entfärbt, und das Metall in Gestalt kleiner metallischer Blättchen ausgeschieden.

Das blausaure Kali bewürkt mit den Auflösungen einen schmutzigen, ins Olivengrün übergehenden Niederschlag.

Mit Natrum versetzt erhält man einen Präcipitat, welcher aus Palladium, Säure und Natrum besteht. Diese Verbindung ist im Weingeiste auflösbar.

Das blausaure Quecksilber fället aus den Auflösungen einen flockigen gelblichweissen Niederschlag, der nach dem Glühen das Palladium ganz

rein zurückläſst. Da die anderen mit dem Platin verbundenen Metalle durch das blausaure Quecksilber nicht gefället werden, so bedient sich Wollaston dieses Mittels zur Scheidung des Palladium aus seiner ersten Auflösung.

Eigenschaften des Rhodium.

Es ist von grauer Farbe, feuerbeständig, und leicht reducirbar. Das Metall wird nur allein von der salpetersauren Salzsäure aufgelöset. Die Auflösung ist rosenroth gefärbt.

Durch blausaures Kali wird sie nicht zersetzt; die Alkalien geben damit einen gelben Niederschlag. Der mit Natrum bewürkte Niederschlag, welcher ebenfalls eine dreifache Verbindung ist, löset sich nicht, wie das dreifache Palladiumsalz, in Weingeist auf.

Stellet man in die Rhodiumauflösung einen Zinnstab, so nimmt dieselbe eine sehr dunkle Farbe an.

Das geschwefelt-wasserstoffgashaltige Ammonium fället daraus bei angebrachter Wärme eine braune flockige Substanz, die nach Descotils geschwefeltes Rhodium ist. Letzteres löset sich in Salpetersäure mit brauner Farbe auf, und erhält in der Siedhitze durch den Zusatz von etwas Salzsäure ihre den Rhodiumauflösungen eigenthümliche rosenrothe Farbe wieder.

Scheidung des Iridium und Osmium.

Den aus der salpetrigsalzsauren Platinauflösung durch salzsaures Ammonium bewürkten Niederschlag a. glühet man in einer Retorte bis zur vollständigen Verflüchtigung des salzsauren Ammonium, löset die zurückbleibende metallische Masse in salpetrigsaurer Salzsäure auf, sondert einen kleinen darin unauflöslichen Rückstand *) durch das Filtrum ab, und fügt denselben jenem in eben der Säure unauflöslichen metallischen Pulver A. hinzu.

Das mit einander verbundene schwarze Pulver glühet man nun mit dem gleichen Gewichte caustischen Kali, weicht die Masse mit Wasser auf, sondert das Unauflösliche durch das Filtrum ab, und digeriret dasselbe mit Salzsäure. Das, was diese Säure nicht auflöset, mufs so lange abwechselnd mit Kali und Salzsäure behandelt werden, bis alles aufgelöset ist. Die alkalische Lauge enthält das Osmium und etwas Iridium, die salzsaure Auflösung den gröfsten Antheil Iridium.

*) Dies ist ein kleiner Antheil Iridium, welches sich in Verbindung des Platin in salpetrigsaurer Salzsäure auflöset, und dem Platinniederschlage, wie Descotils zuerst bewies, die dunkele Farbe ertheilt. Um das Platin vollständig davon zu reinigen, ist eine wiederholte Fällung durch salzsaures Ammonium, Glühung des Niederschlages und Digestion desselben mit salpetrigsaurer Salzsäure erforderlich, bis endlich der dreifache Niederschlag eine lichte gelbe Farbe annimmt.

Um das Osmiumoxyd aus der Kalilauge zu scheiden, sättiget man dieselbe mit Schwefelsäure, gieſst die Flüssigkeit in eine Retorte, legt eine Vorlage daran, und destillirt bei bis zum Kochpunkte der Flüssigkeit verstärktem Feuer, bis das Uebergehende keinen Geruch mehr besitzt. Das Destillat ist eine Auflösung des Osmiumoxyd in Wasser.

Das in der Kalilauge aufgelösete Iridiumoxyd scheidet sich während der Sättigung mit Säure und Destillation vollständig heraus. Dies wird gesammelt, in Salzsäure aufglöst und jener Auflösung hinzugefüget.

In die destillirte Flüssigkeit stellet man einen Zinkstab, fügt derselben etwas Salzsäure hinzu, und sammelt den dadurch gefälleten metallischen Niederschlag, welcher reines Osmium ist.

Die salzsaure Iridiumauflösung wird bis zum Krystallisationspunkte verdunstet, und die ausgegeschiedenen dunkelrothen oktaëdrischen Krystalle gesammelt. Durch Glühung derselben in einem Platintiegel wird dieses Salz zersetzt, die Säure entweicht, und das Iridium bleibt als Oxyd zurück. Letzteres kann mit Borax zu einem Korne geschmelzt werden.

Eigenschaften des Osmium.

Das metallische Osmium, welches man nur noch in Gestalt eines schwarzen Pulvers kennet, oxydirt sich leicht durch die vereinigte Würkung

der Luft und der Hitze, und bildet ein weisses, sehr flüchtiges, leicht schmelzbares Oxyd, das einen höchst durchdringenden rettigartigen Geruch und Geschmack besitzt, und sich im Wasser auflöset.

Von den Säuren scheint es in diesem Zustande nicht aufgelöst zu werden, und mit den Alkalien und einer Säure bildet es kein dreifaches Salz.

Das in Wasser aufgelöste Oxyd läſst sich aus einer Flasche in die andere destilliren. Verschlieſst man die Flasche mit einem Korkstöpsel, so wird derselbe dunkelblau gefärbt.

Fügt man der Flüssigkeit etwas Gallustinktur hinzu, so erhält dieselbe eine sehr schöne blaue Farbe; schreibt man damit auf Papier, so nehmen die Züge nach dem Trocknen eine dunkle Farbe an, die weder durch Alkalien noch Säuren zerstöhrt wird.

Das blausaure Kali fället das Osmium nicht, sondern ertheilt der Flüssigkeit nur eine röthliche Farbe, die durch hinzugefügte Salpetersäure ins Violette übergeht.

Ein in die Flüssigkeit gestellter Zinkstab bewürkt zuerst eine Purpurfarbe, die bald in das Blaue übergeht, und zuletzt das Metall in Gestalt eines schwärzlichen Pulvers fället.

Durch schwefelsaures Eisen erleidet die Auflösung des Osmiumoxyd in Wasser fast dieselbe Veränderung.

Sie röthet das Lakmuspapier nicht, zum Beweise, daſs das Metall sich nicht bis zu dem Punkte einer Säure oxydirt in dem Wasser befindet.

Organische Stoffe werden dadurch unvertilgbar schwarz oder dunkelbraun gefärbt.

Eigenschaften des Iridium.

Es hat eine silberweisse Farbe, ist sehr hart, spröde und strengflüssig. Durch die bloſse Einwürkung der Luft und des Feuers läſst es sich nicht oxydiren.

Unter allen Metallen leistet das Iridium der Würkung der Säuren den gröſsten Widerstand; die einfachen Säuren würken gar nicht darauf, nur die salpetrigsaure Salzsäure greift dasselbe etwas an.

Durch Zusammenschmelzung mit Alkalien wird das Metall oxydirt, und im geringen Grade bald mit rother, bald mit blauer Farbe, je nachdem dasselbe mehr oder weniger oxydirt ist, aufgelöst. Aus der mit Wasser aufgeweichten Masse läſst sich das Oxyd durch Säuren fällen.

Das Oxyd wird sowohl von der Schwefel- als Salzsäure aufgelöset. Die Auflösungen sind nach dem Grade der Oydation des Metalls entweder grün, blau oder violett gefärbt.

Die Salpetersäure bildet damit eine violette, im concentrirten Zustande beständig rothe Auflösung.

Durch blausaures Kali erleiden die Auflösungen keine Veränderung.

Mit

Mit der Gallustinktur bilden sie einen braunrothen Niederschlag.

Durch Eisen, Zink und mehrere andere brennliche Substanzen werden die Auflösungen entfärbt. Eben so würkt anfangs das geschwefelte Wasserstoffgas; nach und nach aber scheidet dasselbe ein schwarzbraunes Pulver ab.

Die rothen Iridiumauflösungen geben durch die Verdunstung ein eben so gefärbtes, jedoch sehr dunkeles concretes Salz. Die Farbe ist so dunkel, daſs 1 Theil davon schon hinlänglich ist, um 10,000 Theilen Wassers eine sehr merkliche Farbe zu ertheilen.

B. Scheidung des Nickolan.

Dieses Metall, dessen Eigenthümlichkeit noch nicht durch hinlänglich genaue Versuche bestätiget ist, glaubte Richter in den Sächsischen nickelhaltigen Kobalterzen entdeckt zu haben.

Um dasselbe zu gewinnen, verschaffte er sich ein von allem Kobalt, Wiſsmuth, Arsenik und Eisen befreietes Nickeloxyd dadurch, daſs er das gepochte Erz mit der hinlänglichen Menge Kohlenstaubs röstete, um soviel als möglich das Arsenik zu verflüchtigen.

Dann wurde das Erz in einem Porcellangefäſse mit $\frac{2}{3}$ concentrirter Schwefelsäure, die zuvor mit dem doppelten Gewichte Wassers verdünnet war, übergossen, das Gemische zum Sieden gebracht,

und nach und nach in kleinen Portionen Salpeter hinzugefügt, bis das Erz völlig aufgelöset war, und sich keine rothen Dämpfe mehr erzeugten. Die Auflösung wurde zur Trocknifs verdunstet, und so lange stark erhitzt, bis der sich noch dabei befindliche substanzielle Schwefel vollständig verflüchtiget hatte. Die heisse Masse wurde hierauf mit Wasser übergossen, und von dem unauflöslichen arseniksaurem Eisen und Wifsmuthoxyde durch das Filtrum geschieden.

Die klar filtrirte Lauge wurde so lange mit kohlensaurer Kaliauflösung versetzt, als noch ein Aufbrausen statt fand, das dadurch gefällete Wifsmuth- und Eisenoxyd abgesondert, die filtrirte Flüssigkeit mit kohlensaurem Kali vollständig zersetzt, und der erzeugte Niederschlag ausgelaugt und getrocknet. Letzterer wurde mit salzsaurem Ammonium vermengt, und in einem irdenen Gefäfse der Sublimation ausgesetzt, wodurch das Kupfer mit dem Ammonium des zerlegten Salmiaks in die Höhe getrieben wurde.

Der auf diese Weise von dem Kupfer so viel als möglich befreiete Rückstand wurde in Wasser aufgelöset, ein kleiner unauflösliches Antheil mit Salpetersäure behandelt, sämmtliche Auflösungen durch kohlensaures Kali zersetzt, der Niederschlag, welcher aus Nickel- und Kobaltoxyd bestand, mit etwas Kali digerirt, (um eine etwa noch dabei befindliche, im Wasser schwerauflösliche arseniksaure

Verbindung zu zerstören) dann durch das Filtrum abgeschieden und ausgelaugt.

Um die Scheidung des Nickels von dem Kobalt vollsändig zu bewürken, theilte Richter den noch feuchten Niederschlag in vier gleiche Theile, neutralisirte einen Theil desselben vollständig mit Schwefelsäure, und berechnete das zur Neutralisation des ganzen Niederschlages erforderliche Quantum der concentrirtesten Säure.

Er bereitete sich hierauf schwefelsaures Ammonium, indem er eben so viel Salmiak, als das Gewicht der zur Neutralisation jenes Niederschlages nöthigen concentrirten Schwefelsäure betrug, mit einer gleichen Quantität der concentrirtesten Schwefelsäure einer Destillation unterwarf. Das so erhaltene säure schwefelsaure Ammonium wurde in Wasser aufgelöset, der noch feuchte Niederschlag hineingetragen, und dem Gemenge die zur vollständigen Auflösung nöthige Menge verdünnter Schwefelsäure hinzugethan. Enthält die Auflösung noch arseniksaures Eisen, so sondert sich dieses binnen einigen Tagen ab.

Die klare Auflösung wurde hierauf bis zur Erscheinung des Salzhäutchen verdunstet, der Krystallisation ausgesetzt, die angeschossenen grünen Krystalle gesammelt. Die rückständige Flüssigkeit wird noch so oft verdunstet und krystallisiret, bis keine grüne, sondern carmoisinrothe Krystalle anschieſsen. Die grünen Krystalle sind ein dreifaches

Salz aus Nickel, Ammonium und Säure; die rothen, so wie die zurückgebliebene Auflösung eine dreifache Kobaltverbindung.

Um einen mit den grünen Krystallen noch verbundenen Antheil Kobalt abzusondern, ist eine nochmalige Auflösung und Krystallisation derselben erforderlich.

Das auf diese Weise so viel als möglich gereinigte Nickelsalz wird in Wasser aufgelöset, durch kohlensaures Kali zersetzt, der gesammelte Niederschlag nochmals in Salpetersäure aufgelöset, die Auflösung bis zur Trocknifs verdunstet, die trokkene Masse in Wasser aufgelöset, das zurückbleibende arseniksaure Eisen und etwas Nickel durch das Filtrum abgesondert, und die Flüssigkeit so lange mit Kali verbunden, als noch ein Niederschlag erfolgt. Letzterer wird sorgfältig gesammelt, ausgewaschen und getrocknet.

Das nach der angegebenen Methode gereinigte Nickeloxyd wurde ohne Zuschlag in einem Schmelztiegel dem heftigsten Porcellainofenfeuer ausgesetzt. Das reducirte Metall war nach vollbrachter Arbeit mit einer schlackenartigen Masse umgeben, welche zerrieben, und nachdem durch Hülfe des Magnets einige noch beigemengte Metallkörnchen hinweggeschafft waren, mit Salpetersäure digerirt wurde.

Das in der Salpetersäure unauflösliche Pulver wurde mit der gehörigen Menge Kohlenstaubs versetzt, und einem heftigen Schmelzfeuer ausgesetzt.

Das Resultat bestand, nach Zerbrechung des Tiegels, in einem mit einer braunen Schlacke bedecktem wohlgeflossenem Korne — dem Nickolan.

Eigenschaften des Nickolan.

Es hat eine ins röthliche spielende stahlgraue Farbe, ist im Bruche nicht sonderlich feinkörnig, ziemlich hart, läfst sich kalt, nicht aber glühend unter dem Hammer fletschen, und folgt ebenfalls dem Magnete.

Das specifische Gewicht desselben ist 8,55.

Die Salpetersäure löset dasselbe auf, und giebt bei gehöriger Sättigung eine schwärzlichgrüne Auflösung, die durch Verdunstung bis zur Trocknifs unter Entweichung starker Salpeterdämpfe zersetzt wird, und ein graulichschwarzes Oxyd hinterläfst.

In Salzsäure löset sich das Oxyd mit gleicher Farbe und unter Erzeugung einer sehr reichlichen Menge oxydirter Salzsäure auf. Wird die Auflösung bis zur Trocknifs verdunstet, so erhält man eine röthliche Masse, die in feuchter Luft wieder grün wird.

Das schwarze Nickolanoxyd ist in Schwefel- und Salpetersäure unauflöslich. Durch Zusatz eines kohlenhaltigen Körpers erfolgt die Auflösung schnell und vollständig.

Die schwefelsaure Nickolanauflösung ist im verdünnten Zustande ebenfalls grün; durch Entwässerung erhält sie eine röthliche Farbe.

Durch Zersetzung der Auflösung mit kohlensauren Alkalien erhält man einen bläulichgrünen, ins Graue sich ziehenden, durch reine Alkalien hingegen einen dem Chromoxyde ähnlichen dunkelbläulichgrünen Niederschlag.

Vermischt man eine Nickolanauflösung im Übermafse mit Ammonium, so nimmt dieselbe eine Granatfarbe an.

Das durch Alkalien gefällete Nickolan ist ohne Zuschlag nicht reducirbar. Hiedurch unterscheidet es sich sehr vom Nickel.

C. *Zerlegung des Columberzes.*

Hatchett ist der Erfinder dieses Metalls. Er entdeckte dasselbe in einem Nordamerikanischen Erze von dunkelbräunlichgrauer Farbe, welches seiner Untersuchung zufolge aus diesem Metalle in Gestalt einer Säure und Eisenoxyd besteht, und von Wintrop an Sir Hans Sloane nach London geschickt war.

Zur Ausscheidung des Columbium giebt Herr H. folgende Methode an:

Ein Gemenge von 100 Gran des gepulverten Erzes werden mit der fünffachen Menge, dem Gewichte nach, kohlensauren Kali einer starken Glühehitze in einem Silbertiegel ausgesetzt. Die wohl geflossene Masse wird mit destillirtem Wasser aufgeweicht, der unauflösliche Rückstand aufs Filtrum gesammelt, mit Salzsäure digerirt, welches einen

Theil Eisens auflöset, und das Unauflösliche noch ein oder zwei Mal mit Kali und Säure behandelt, bis das Erz vollständig zersetzt ist.

Die salzsauren Auflösungen enthalten blos Eisen.

Die mit einander verbundenen alkalischen Laugen, in denen das Columb als Säure mit dem Kali verbunden ist, werden durch Salpetersäure zersetzt, der entstandene weisse Niederschlag — die Columbsäure — durch das Filtrum abgeschieden, gewaschen und getrocknet. Sie beträgt ungefähr $\frac{1}{4}$ des angewandten Erzes.

Eigenschaften des Columbium.

Noch kennet man das Columbium nicht in metallischer Gestalt. Hatchett setzte die weisse Säure in einem Kohlentiegel anderthalb Stunden dem heftigsten Schmelzfeuer, das er in einem Windofen hervorbringen konnte, aus, und verwandelte dasselbe dadurch nur in ein schwarzes Pulver.

Vor dem Löthrohre behandelt schmilzt die weisse Säure weder im Platinlöffel, noch auf der Kohle; von dem Boraxglase wird sie nicht, wohl aber in geringer Quantität von dem kohlensauren Natrum aufgelöset; in gröſserer Menge dem Natrum oder Kali hinzugesetzt, entsteht ein undurchsichtiges Email; das microcosmische Salz schmilzt damit unter Aufbrausen zu einem dunkel-

blauen Kügelchen, das einen Stich ins Purpurfarbene hat, und beim durchfallenden Lichte grünlichgrau erscheint.

Die Salpetersäure würkt auf die weisse Säure gar nicht.

Von der concentrirten Schwefelsäure wird dieselbe in der Kochhitze aufgelöset; die Auflösung ist farbenlos. Durch Verdünnung mit Wasser wird sie zum Theil zersetzt, es fällt ein weisser Niederschlag zu Boden, der nach dem Austrocknen eine lavendelblaue Farbe hat, und aus Columbium und Schwefelsäure besteht. Dieselbe Veränderung erleidet diese Auflösung, wenn man sie einige Zeit der Einwürkung der Luft exponiret.

Auch die Salzsäure löset die frisch gefällete Säure in der Siedhitze auf. Die Auflösung wird durch hinzugefügtes Wasser nicht zersetzt. Während der Verdunstung setzt sich eine blaſsgelbe Substanz ab.

Die Essigsäure äuſsert darauf keine Würkung.

Die Columbiumauflösungen werden durch blausaures Kali olivengrün gefället; die mit etwas Salpetersäure versetzte salzsaure Auflösung erhält dadurch eine grasgrüne Farbe, ohne einen Niederschlag zu geben.

Die Gallustinktur bewürkt einen pommeranzenfarbigen Niederschlag.

Die Alkalien fällen daraus weisse flockige Niederschläge, welche im Überschusse der ersteren un-

ter Mitwürkung der Wärme wieder aufgelöset werden. Hierin macht jedoch das Ammoniuu eine Ausnahme, das den erzeugten Niederschlag nicht wieder auflöset.

Ein in die Auflösungen gestellcter Zinkstab fället das Columbium in flockiger Gestalt als weisses Oxyd.

Das geschwefelt-wasserstoffgashaltige Ammonium fället die Auflösungen chocoladenbraun.

Die Phosphorsäure bildet mit der schwefelsauren Auflösung einen gallertartigen, mit der salzsauren Auflösung hingegen einen weissen flockigen Niederschlag.

Die Alkalien — das Ammonium ausgenommen — lösen sowohl auf trockenem als nassem Wege in der Siedhitze die weisse Säure auf. Mit dem Kali erhält man eine glänzende, schuppige, der Boraxsäure ähnliche Verbindung. Die Verbindungen überhaupt sind farbenlos. Durch Salpetersäure, mit der man das Kali sättiget, läſst sich die Säure wieder abscheiden.

Die weisse Säure ist im kochenden Wasser unauflöslich; legt man sie einige Zeit auf angefeuchtetes Lakmuspapier, so wird dasselbe geröthet.

Mit dem Schwefel verbindet sie sich auf trokkenem Wege nicht.

Dies ist die Kenntniſs, die wir bis jetzt von dem Columbium erhalten haben. So wahrscheinlich es auch ist, daſs dasselbe verschiedene Grade

der Oxydation eingehe, so wenig ist jedoch bis jetzt noch das Verhalten der Körper zu einem anderen, als dem weissen Oxyde, oder der Säure, untersucht worden, und diese Untersuchung hat bis jezt nur noch allein Hatchett anstellen können.

D. Zerlegung des Tantalit.

Dieses seltene Fossil, welches vom Herrn Direktor Geyer in Schweden auf dem Felde des Eigenthums Brokäret entdeckt worden ist, woselbst es auf einem aus weissem, mit Glimmer gemengtem Quarzgange, dessen Saalbänder ein rother grobkörniger Feldspath ausmacht, vorkömmt, ist nur allein von Eckeberg, der darin ein eigenthümliches Metall, das er Tantalum nennt, entdeckt zu haben glaubt, vorläufig untersucht worden *).

Um das Tantal zu erhalten, wird das zerriebene Erz mit Kali geglühet, die Masse mit Wasser aufgeweicht, die Auflösung von dem Unauflöslichen geschieden, letzteres mit Salzsäure digerirt, der Rückstand nochmals mit Kali und Salzsäure behandelt, bis alles aufgelöset ist. Die salzsauren Auflösungen enthalten nur Eisen und etwas Manganoxyd.

*) Auch in einem anderen Fossile, das Eckeberg Yttrotantal genannt hat, ist nach dessen Untersuchung dieses Metall, mit Gadolinerde und Eisenoxyd verbunden, befindlich.

Die sämmtlichen alkalischen Auflösungen werden mit Salzsäure versetzt, bis dieselbe vorwaltet; der dadurch erzeugte weisse unauflösliche Niederschlag ist das Tantaloxyd.

Die wenigen bekannten Eigenschaften dieses Körpers sind folgende:

Wird das weisse Oxyd in einem Kohlentiegel dem heftigsten Feuer ausgesetzt, so sintert dasselbe zu einer grünlichen harten Masse zusammen, die auf der Oberfläche einen metallischen Glanz, im Bruche eine schwarzgrüne Farbe und einen nur matten Glanz hat.

Die Säuren lösen weder das desoxydirte, noch das weisse Oxyd auf. Das erstere soll durch Digestion mit den Säuren in ein weisses Oxyd verwandelt werden.

Von dem Kali wird das Oxyd in der Schmelzhitze aufgelöset; aus der mit Wasser aufgeweichten Masse läſst sich durch Säuren, mit denen man das Kali sättiget, das weisse Oxyd wieder ausscheiden.

Das specifische Gewicht desselben ist 6,500. Von dem Boraxglase und microcosmischem Salze wird es aufgelöset, ohne den Flüssen eine Farbe zu ertheilen.

Bemerkungen über eine neue metallische Substanz im Sächsischen Grau-Braunsteinerze.

Als ich im jüngst vergangenen Winter das Manganesium bearbeitete, und zu dem Behufe das Sächsische Grau-Braunsteinerz zerlegte, bemerkte ich, indem ich das gepulverte Erz in einer Retorte mit Salzsäure behandelte, und das entweichende Gas durch alkalische Laugen im Wulfischen Apparate streichen liefs, dafs die Flüssigkeit der ersten Flasche schön roth gefärbt wurde, und dadurch besondere Eigenschaften erhalten hatte.

Ich vermuthete anfangs, dafs diese Färbung einem kleinen, von dem salzsauren Gase aufgelöseten Mangangehalte, von dem sehr deutliche Spuren in der zwischen der ersten Flasche und dem Retortenhalse befindlichen, übergetriebenen, sauren Flüssigkeit enthalten waren, zuzuschreiben sey.

Die rothe Flüssigkeit wurde daher zur Zerstörung des freien salzsauren Gases bis zur Erscheinung eines Salzhäutchens verdunstet, der Krystallisation ausgesetzt, und die nicht krystallisirte Auflösung so oft auf gleiche Weise behandelt, als noch oxydirt salzsaures und salzsaures Kali anschofs. Die rückständige concentrirte Flüssigkeit hatte eine sehr schöne rubinrothe Farbe erhalten.

Alkalien bewürkten keine Veränderung derselben, und auch in einem offenen Gefäfse der Ein-

würkung der Luft ausgesetzt, veränderte sie sich im mindesten.

Um mich zu überzeugen, ob das Mangan unter gewissen Bedingungen diese Modification erleiden könne, leitete ich sowohl durch eine Auflösung des salzsauren Mangan, als reines Wasser, in dem wenig Kali aufgelöset und etwas kohlensaures Manganoxyd sehr fein zertheilt war, Ströme von oxydirt salzsaurem Gase. Weit gefehlt, hiedurch eine rothe Manganauflösung zu bilden, hatte sich im Gegentheil das Oxyd auf Kosten des Sauerstoffs gesäuert, und im vollkommenen Zustande der Oxydation ausgeschieden *). Die filtrirten Flüssigkeiten hatten durchaus mit jener rothen Auflösung keine Eigenschaften gemein.

Eigenschaften der rothen Flüssigkeit.

Weder die kohlensauren noch reinen Alkalien bewürken eine Veränderung derselben.

Blausaure Alkalien verursachen keinen Niederschlag; verändern aber augenblicklich die rothe Farbe in eine gelbe.

Durch Gallustinctur erhält man einen sehr dunkeln kastanienbraunen Niederschlag, der durch das Austrocknen in das Violette übergeht.

*) Man sehe hierüber meine Abhandlung im allgemeinen Journal der Chemie und Physik.

Versetzt man die rothe Auflösung mit etwas Säure, so erhebt sich ein eigenthümlicher Geruch, der theils mit den nitrösen Dämpfen, theils mit der oxydirten Salzsäure Ähnlichkeit hat; die rothe Farbe verschwindet, und die Flüssigkeit ist jener angegebenen Eigenschaften beraubt.

Erhitzt man die rothe Solution, und fügt derselben etwas Weingeist hinzu, so bemerkt man einen ätherischen Geruch, eine Verwandlung der rothen Farbe in die grüne, und beim Zusatze von etwas kohlensaurem Kali einen braunen Niederschlag. Letzterer löset sich in Salzsäure wieder auf. Die Auflösung wird durch Gallustinctur braun gefället. Zink scheint das Metall in Gestalt weisser Flocken zu fällen.

B. Vegetabilien.

A. *Allgemeine Bemerkungen.*

Es ist hier nicht meine Absicht, von den lebenden, vegetirenden Pflanzen, von ihrer Erzeugung, ihrem Wachsthume u. s. w. zu sprechen, sondern ich beschränke mich, dieselben in ihrem todten, frischen und getrockneten Zustande zu betrachten, jedoch so, dafs die durch das Leben erzeugten näheren Bestandtheile durch die chemischen Affinitätsgesetze noch keine Veränderung erlitten haben.

In den früheren Zeiten beschränkte man sich darauf, die Pflanzen durch Destillation zu zerlegen, und die erhaltenen Producte, die in Wasser, Öl, Säure, Kohlensäure, gekohlten, gephosphorten und geschwefelten Wasserstoffgas bestehen, als Bestandtheil derselben zu betrachten, den in der Retorte verbleibenden kohligen Rückstand aber als eine unbrauchbare Substanz, *Caput mortuum*, zu verwerfen. Nur erst in den späteren Zeiten hat dieser Zweig der Chemie vorzüglich durch die Bemühungen Scheele's, Fourcroy's, Hermbstaedt's, Vauquelin's, Klaproth's und Proust's einen höheren Grad von Vollkommenheit erlangt; dennoch aber ist man auch jetzt noch weit entfernt, denjenigen Punkt der Vollständigkeit, den Zustand der Genauigkeit erreicht zu haben, mit welchem man die Analyse unorganischer Körper so glücklich vollendet; und es ist selbst schwer zu glauben, dafs man in diesem Theile der Zergliederungskunst je die glücklichen Fortschritte machen wird, die man in jenem bereits erreicht hat. Schon während der Arbeit, der Analyse selbst, verändern sich oftmals die abzuscheidenden Stoffe, indem sie sich mit dem Sauerstoffe der Atmosphäre verbinden, oder sich selbst wechselseitig zersetzen und einander anziehen, und die Pflanzen liefern mithin andere Producte, als ihre Bestandtheile (als nähere) in dem natürlichen, unveränderten Zustande ausmachten. So verwandelt sich

z. B. der Extractivstoff, indem er den Sauerstoff der atmosphärischen Luft absorbiret, durch öftere Auflösung in Wasser und Verdunstung zu einem ganz unauflöslichen Stoffe; der Seifenstoff, der wahrscheinlich von dem Extraktivstoff unterschieden ist, geht dadurch so sehr in letzteren über, daſs man sich genöthiget sieht, beide für ein und eben denselben Körper zu halten.

Auf der anderen Seite ist es oft eben so schwer, einen durch ein Reagenz entdeckten Pflanzenstoff aus der eingegangenen Verbindung wieder unverändert abzuscheiden. So giebt sich die Gegenwart des in einer Flüssigkeit befindlichen Gerbestoffs augenblicklich durch einen schwarzen Niederschlag zu erkennen, wenn man dieselbe mit einigen Tropfen schwefelsaurer Eisenauflösung verbindet; aber es ist unmöglich, den Gerbestoff unverändert von dem Eisen zu scheiden.

B. Entfernte und nähere Bestandtheile der Pflanzenkörper.

Alle Pflanzenstoffe sind aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff zusammengesetzt. Diesen gesellet sich in mehreren Fällen der Stickstoff, und immer mehrere oder weniger erdige und metallische Theile hinzu. Nur in dem proportionellen Verhältnisse dieser Substanzen, die die Natur auf eine uns unbekannte Weise mit einander verbindet, liegt der Grund

der

der Mannigfaltigkeit derselben. Schon durch den Geschmack allein überzeugt man sich, daſs in den verschiedenen Perioden des Wachsthums eines Vegetabils ein darin anfangs vorhandener Bestandtheil durch die Vegetation verändert, oder gänzlich zerstört wird; der Schleim und die Säure vieler Früchte z. B. verwandeln sich in Zucker, die Gallussäure in Gerbestoff u. s. w.

Alle einfache (entferntere) Stoffe, welche bis jetzt in den Pflanzen aufgefunden sind, bestehen in folgende:

1. Sauerstoff.
2. Wasserstoff.
3. Kohlenstoff.
4. Stickstoff.
5. Phosphor.
6. Schwefel.
7. Salzsäure.
8. Mangan.
9. Eisen.
10. Kali.
11. Natrum.
12. Kalkerde.
13. Bittererde.
14. Kieselerde.
15. Alaunerde?

Die Gegenwart des Goldes, welches einige ältere Chemisten darin gefunden haben wollen, ist durch keinen einzigen neueren Versuch bestätiget worden.

Die näheren Bestandtheile der Pflanzen, welche bis jetzt bekannt sind, und entweder von freien Stücken aus den Pflanzen abflieſsen, oder durch mechanische, oder durch chemische Mittel aufgefunden sind, belaufen sich auf folgende neun und zwanzig:

1. Zucker.
2. Gummi.
3. Pflanzenschleim.
4. Pflanzengallerte.
5. Sarkokolla.
6. Gerbestoff.
7. Gluten.
8. Eiweisstoff.
9. Extractivstoff.
10. Kraftmehl.
11. Gummiharz.
12. Harz.
13. Balsame.
14. Ätherisches Öl.
15. Fettes Öl.
16. Camphor.
17. Wachs.
18. Cautchouc.
19. Säuren.
20. Färbestoff.
21. Narkotischer Stoff.
22. Faserstoff.
23. Holz.
24. Suber.
25. Erdige Salze.
26. Metallische Salze.
27. Alkalische Salze.
28. Brennstoff.
29. Mischungswasser.

Aufser diesen angegebenen giebt es noch eine Menge problematischer Stoffe. Dahin gehören: die von Seguin in der China entdeckte Gallerte; der scharfe Stoff vieler Pflanzen, z. B. des Pfeffers, u. s. w. Klaproth untersuchte eine Substanz, die durch freiwilliges Ausschwitzen des Stammes einer alten Ulme in der Gegend von Palermo gebildet war, und fand, dafs sie das Mittel zwischen Schleim und Gummi hielte.

Sehr viele Chemisten nehmen einen eigenthümlichen Bitterstoff an; allein ich kann mich nicht überreden, dieser Meinung beizupflichten. Es ist ein Charakter des Extractivstoffes, dafs er einen bitteren Geschmack besitzt, und diesen so

lange beibehält, als seine Natur nicht verändert, oder gänzlich zerstört ist. Niemand ist es bisher gelungen, diesen Stoff rein darzustellen, oder dem Extraktivstoffe denselben zu entziehen, dafs jener aufhört, bitter zu seyn, mithin die Natur desselben zu bestimmen. Das Bittere scheint daher nur Folge der Mischung der Bestandtheile des Extractivstoffs zu seyn. Auch im Mineralreiche fehlt es uns nicht an Beispielen dieser Art. So erhält man z. B. durch die Verbindung der Bittererde mit Schwefelsäure ein bitterschmeckendes Salz.

Eben so wenig halte ich mich berechtiget, einen besonderen Riechstoff anzunehmen; sondern ich suche vielmehr den Grund davon ebenfalls in der Mischung riechbarer Substanzen. Nicht allein die ätherischen Öle, sondern eine Menge anderer Körper, z. B. die Metalle, entwickeln einen Geruch, und diese Entwickelung dauert so lange fort, als noch ein Atom der ersteren oder der letzteren vorhanden ist. Es läfst sich von keinem riechbaren Körper ein Riechstoff scheiden, sondern man wird beständig die Substanz selbst, die den Geruch entwickelt, mit abgeschieden haben; und mir ist kein Beispiel bekannt, dafs man selbst einem riechbaren Körper in dem Verhältnisse geruchlos gemacht habe, in welchem man eine kleine Quantität desselben, die man mit abgeschieden haben könnte, dadurch diese Eigenschaft um so mehr ertheilt hätte.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, dafs es nicht möglich sey, einen Pflanzenkörper, in welchem die meisten, oder alle jene angegebenen näheren Bestandtheile enthalten wären, so zu zerlegen, dafs dieselben unverändert, ohne sich in ihre elementarische Bestandtheile zu verwandeln, abgeschieden werden könnten, und dafs sich daher keine allgemeine Methode zu ihrer Zerlegung angeben läfst. Wir müssen uns daher begnügen, wenn wir bei zusammengesetzten Körpern dieser Art diesen und jenen Stoff durch Reagenzien nur angezeigt finden, uns von seiner Existenz überzeugen, und nur im Stande sind, die wesentlichen Bestandtheile von einander zu trennen.

Ich werde im Verfolge dieses Abschnittes nach den oben angeführten näheren Bestandtheilen diejenigen Körper einzeln durchgehen, in welchen der abzuscheidende Stoff vorwaltend enthalten ist, und soviel als möglich auf die Scheidung anderer damit verbundener Bestandtheile Rücksicht zu nehmen suchen.

C. *Chemische Untersuchung der Vegetabilien.*

1. *Scheidung des Zuckers.*

Der Zucker macht einen Bestandtheil sehr vieler Pflanzen, Früchte, Wurzeln, Blumen u. s. w. aus, und giebt sich schon durch seinen bekannten süfsen Geschmack zu erkennen. Die gewöhnlich-

sten Pflanzen, aus welchen man denselben zieht, sind das **Zuckerrohr**, *Saccharum officinarum*, und der **Zuckerahorn**, *Acer saccharinum*. Aufserdem enthalten die **Trauben**, *Vitis vinifera*, und die **Runkelrüben**, *Beta vulgaris*, den Zucker in so beträchtlicher Menge, dafs man denselben daraus bereitet. Man unterscheidet daher den gemeinen Zucker, den Runkelrübenzucker und den Traubenzucker *).

Aus dem Zuckerrohre gewinnet man in den Westindischen Pflanzungen den Zucker auf folgende Weise: Man sammelt das Rohr kurz vor der Blüthezeit, zerstampft dasselbe zwischen Walzen, prefst den Saft heraus, versiedet denselben unter Zusatz von etwas Kalk und Aschenlauge in einem eisernen oder kupfernen Kessel, schöpft den auf der Oberfläche sich häufig sammelnden Schaum, der aus Schleim-, Extractiv- und Zuckertheilen besteht, sorgfältig ab, nimmt, wenn der Saft eine dicke Syrupsconsistenz erhalten hat, das Feuer weg,

*) Mehrere Pflanzen sondern den Zucker in einem sehr reinen Zustande von selbst ab. So schwitzt er aus dem Stamme mehrerer Eschenarten, des Lerchenbaumes, Johannisbrodbaumes u. s. w., und diesen mit Schleim verbundenen Zucker kennen wir unter dem Namen der Manna.

Hieher gehöret ebenfalls der Honigthau, der als eine zuckerartige Materie ganze Pflanzen überzieht, und als eine Krankheit derselben betrachtet wird.

und rühret denselben so lange mit einem hölzernen Spatel um, bis er anfängt zu gestarren. Dann gieſst man ihn in durchlöcherte und mit Rohr belegte Tonnen, und stellet ihn zur vollkommenen Krystallisation in die Kälte. Der nicht krystallisirte Saft flieſs nach und nach durch die Öffnungen des Bodens, und wird in einem darunter gestelletem Gefäſse gesammelt. Der krystallisirte Zucker ist die bekannte Moscowade.

Letztere wird schon in den Kolonieen einer weiteren Läuterung unterworfen. Man löset denselben in wenigem Wasser auf, versiedet ihn nochmals mit einem Zusatze von etwas Kalk, gieſst den noch warmen Saft in kegelförmige Formen von gebranntem Thon, stellet das spitze Ende derselben in einen Topf, rührt den Saft anfangs noch etwas um, und läſst ihn dann erkalten, damit er krystallisire. Nachdem er funfzehn bis sechzehn Stunden ruhig gestanden hat, öffnet man die bis dahin verschlossene, an der Spitze der Forme befindliche Öffnung, um den braunen nicht krysallisirten Syrup abflieſsen zu lassen. Die festen Hüte des Zuckers werden an ihrer Basis abgekratzt, mit weiſsem gepulverten Zucker bestreuet, und mit einer mageren, mit Wasser angefeuchteten Thonlage bedeckt. Das Wasser zieht sich in die Masse des Zuckers ein, löset die braunen Syrupstheile auf, und flieſst dann nach und nach ab. Diese Thonlagen werden so oft wiederholt, als der Zucker noch nicht die gehörige

Weisse erlangt hat. Hierauf trocknet man in den Trockenstuben die erhaltenen Hüte acht bis zehn Tage lang, und versendet sie in Stücken zerschlagen unter dem Namen Cassonade nach Europa, wo man dieselben auf eine von der angegebenen Methode wenig abweichende Art raffiniret, und den geläuterten Zucker nach Beschaffenheit der Weisse unter dem Namen von Meliszucker, Cassonade, Royalzucker u. s. w. verkauft.

In Nordamerika bereitet man den Zucker aus dem Safte des Zuckerahorns nach einer von der vorhin angegebenen wenig abweichenden Methode.

Bereitung des Zuckers aus den Runkelrüben.

Man kocht entweder die Pflanzen so lange, bis sie so weich geworden sind, dafs man sie mit einem Strohhalm durchstechen kann, oder unterläfst das Kochen auch ganz, und prefst in beiden Fällen den Saft aus. Den erhaltenen Saft läfst man in hölzernen Gefäfsen ruhig stehen, damit er sich setze, zapft die klare Flüssigkeit ab, und kocht sie mit gröblich zerstofsenen Kohlen und Kalk ungefähr bis zu $\frac{2}{3}$ ein, während welcher Zeit man den entstandenen Schaum sorgfältig abnimmt. Wenn der Saft anfängt klar zu werden, unterbricht man das Kochen, giefst ihn durch ein wollenes Tuch, verdunstet ihn abermals bei einer Temperatur von 50° Reaumur bis zur Consistenz eines dicken Sy-

rups, und bringt ihn an einen kühlen Ort, damit sich die noch darin befindlichen fremdartigen Theile absetzen. Hierauf wird er bei einer Temperatur von ungefähr 40° Reaumur soweit eingedickt, bis sich die Oberfläche mit einem zähen Häutchen überzieht. Der dicke Syrup wird dann an einen kühlen Ort gestellet, die auf der Oberfläche sich setzende krystallinische Rinde zum öftern zerbrochen, und nach der Erkaltung und gehörigen Krystallisation auf härne Säcke gebracht, worin die Krystalle zurückbleiben. Letztere werden behutsam ausgedrückt, und nach der bekannten Methode weiter raffiniret *).

Scheidung des Zuckers durch Weingeist.

Bearbeitet man im Kleinen einen Pflanzenkörper, der den Zucker in reichlicher Menge enthält,

*) Ungeachtet der Bemühungen der ausgezeichnetsten Chemisten, den aus den Runkelrüben bereiteten Zucker für einen Preis zu liefern, der denjenigen des Westindischen Zuckers nicht übersteigt, haben die späteren Resultate noch bis jetzt der Erwartung nicht Genüge gethan.

Nur mit grofser Mühe, die einen bedeutenden Kostenaufwand nach sich zieht, bringt man es dahin, den Runkelrübenrohzucker durch Raffination von allen beigemischten fremdartigen Theilen ganz zu befreien, und ihn die Weisse und den lieblichen, reinen Geschmack des Indischen Zuckers zu geben.

Man sehe hierüber die Schriften von Achard, Lampadius, Göttling u. s. w.

so kann man denselben zerkleinern, mit Alkohol digeriren, die Flüssigkeit nach vier und zwanzigstündiger Digestion auf das Filtrum bringen, und sie in der Kälte zur Krystallisation stellen. Das zu Boden fallende körnige Pulver ist ein ziemlich reiner Zucker, der durch wiederholte Auflösung und Krystallisation gereinigt werden kann.

Charakteristische Eigenschaften des reinen Zuckers.

Er hat einen reinen süfsen Geschmack, ist vollkommen weifs, geruchlos, (in vollkommenen Krystallen halbdurchsichtig) hart, und verursacht eine starke Phosphorescenz, wenn man zwei Stücke im Dunkeln an einander reibt, oder zwischen den Zähnen zerkleinert.

In trockener Luft darf sich der Zucker nicht verändern.

Sowohl das Wasser als der Weingeist lösen ihn — vorzüglich in der Wärme — in sehr reichlicher Menge und ohne Rückstand auf. Die Auflösungen sind farbenlos und vollkommen durchsichtig.

Die wässerige Auflösung krystallisiret bei gehöriger Verdunstung in sechsseitige Prismen mit dieëdrischen Endspitzen.

Der Zuckersaft geht mit mehreren Erden und den Alkalien eine Verbindung ein, ohne dadurch dem Anscheine nach verändert zu werden. Daher ist dem reinsten käuflichen Zucker auch noch Kalk-

erde beigemischt. Durch Schwefelsäure läfst sich dieselbe fällen.

Die concentrirten Säuren zersetzen den Zucker augenblicklich, und verkohlen ihn. Die Würkung der verdünnten Salpetersäure, die ihn in Kleesäure und Äpfelsäure verwandelt, ist im 2ten Abschnitte pag. 51. angegeben worden.

In einer erhöheten Temperatur schmilzt der Zucker, blähet sich auf, wird schwarz, verbreitet einen eigenthümlichen Geruch, und erhält eine klebrige Beschaffenheit. Wird die Hitze vermehrt, so brennet er mit heller Flamme, und verursacht ein Geräusch. In einer Retorte der Destillation ausgesetzt, liefert der Zucker kohlensaures Gas und gekohltes Wasserstoffgas, Wasser, Essigsäure, empyreumatisches Öl, und in der Retorte bleibt eine leichte schwarze Kohle von beträchtlichen Umfange zurück, die beständig einen Antheil Kalkerde enthält.

Nach LAVOISIER sind die Bestandtheile des Zuckers: Sauerstoff, 0,64; Kohlenstoff, 0,28; Wasser 0,8.

2. *Scheidung des Gummi.*

Das Gummi ist vielleicht ein Bestandtheil aller Pflanzen; in mehreren ist es aber in so geringer Quantität enthalten, dafs man noch kein sicheres Mittel entdeckt hat, dasselbe vollkommen abzuscheiden. In den Gefäfsen mehrerer Baum- und Straucharten, als der *Mimosa nilotica*, *Astragalus*

creticus, *Prunus avium*, *Prunus domestica* u. s. w., sammelt sich dasselbe zu gewissen Zeiten in so grofser Menge, dafs die Gefäfse zerreifsen, das Gummi herausquillt, an der Luft gestarret und austrocknet. Auf diese Weise liefert die Natur alles im Handel vorkommende Gummi.

Um auf chemischen Weg das Gummi aus den Pflanzenstoffen zu scheiden, mufs man die Methode nach Verschiedenheit derselben auch abändern. Pflanzentheile, die ganz aus Gummi zu bestehen scheinen, wie dies nach Leroux Untersuchung der Fall mit der Zwiebel des *Hyacinthus non scriptus* ist, werden im frischen Zustande zerquetscht, mit der gleichen Menge Wassers zusammengerieben, und in einem Sacke von dichtem Zwillich ausgeprefst. Der erhaltene Saft wird einige Zeit der Ruhe ausgesetzt, die sich setzenden Theile abgesondert, und der klare Saft entweder bei gelinder Wärme bis zur Trockne verdunstet, oder in geölten Formen in der Sonne ausgetrocknet.

3. *Scheidung des Gummi aus einer zusammengesetzten Verbindung von Extractivstoff, Schleim, Harz und Zucker.* *)

Die zu zerlegende Substanz (Wurzel, Kraut, Blätter, Blumen, Stiele u. s. w.) wird zerkleinert,

*) Eine Verbindung, die in der Natur sehr häufig vorkömmt.

mit der sechsfachen Menge, dem Gewichte nach, Alkohol übergossen, und in einem Kolben zwölf Stunden lang bei gelinder Wärme digerirt. Der Weingeist löset den Extractivstoff, das Harz und den Zucker auf; die Auflösung wird durch Filtration und gelinde Auspressung von den zurückbleibenden Pflanzentheilen geschieden und, mit A belegt, zurückgestellt. Letztere übergiefst man mit der zwanzigfachen Menge destillirten Wassers, digeriret das Ganze ebenfalls zwölf Stunden, und sondert die Flüssigkeit von den unauflöslichen Theilen durch Auspressung *). Die zusammengegossenen wässerigen Auflösungen werden der Ruhe ausgesetzt, damit sie sich klären, hierauf durch Verdunstung concentrirt, und nochmals vier und zwanzig Stunden ruhig bei Seite gestellet. Sondern sich binnen dieser Zeit noch Harztheile aus, so werden dieselben gesammelt, und der spirituösen Auflösung A hinzugefügt. Die wässerige Flüssigkeit wird endlich in einem Porcellaingefäfse bei sehr gelinder Wärme bis zur Trocknifs verdunstet. Die trockene Masse ist ein Gemische aus Schleim und Gummi **), dessen Gewicht man bestimmt.

*) Oftmals ist es sehr zweckmäfsig, die Digestion des Rückstandes mit Wasser noch einmal zu wiederholen.

**) Noch bis jetzt sind die Meinungen der Chemisten sehr getheilt, ob man den Schleim von dem Gummi unterscheiden, oder beide für eine und dieselbe Substanz

Um 5. den Schleim vom Gummi zu scheiden, giebt HERMBSTAEDT, der soviel ich weiſs nur allein darüber etwas bekannt gemacht hat, folgende Vorschrift: Die bis zur völligen Trockniſs verdunstete Verbindung von Schleim und Gummi wird in der möglichst kleinsten Quantität Wassers aufgelöset, und in die Auflösung von Zeit zu Zeit verdünnte Schwefelsäure getröpfelt. Dadurch wird eine Gerinnung des Schleims hervorgebracht, während das Gummi aufgelöset bleibt. Wenn sich auf diese Weise der Schleim vollkommen ausgeschieden hat, gieſst man die Flüssigkeit von dem gallertartigen Niederschlage, den man bei gelinder Wärme bis zur Consistenz und Beschaffenheit des Horns austrocknet. Die hornartige Masse wird gewogen,

halten müsse. Da man, streng genommen, nicht vermögend ist, beide Stoffe von einander vollkommen oder unverändert zu scheiden, und der eine durch eine unbestimmbare Gradation in den anderen übergeht, so könnte man vielleicht das Schleimgummi, wie die Gummiharze, ebenfalls als einen näheren Bestandtheil der Pflanzen betrachten. Wenigstens käme dies der Analyse sehr zu statten. Es giebt, wie wir gesehen haben, Körper, die aus reinem Gummi zu bestehen scheinen; andere, (wie die Wurzeln mehrerer Orchisarten — Salap —, die Wurzeln der Althaea officin., die Blätter mehrerer Malvenarten, die Blüthe des Verbascum u. s. w., die reinen Schleim enthalten, und aus denen man dasselbe durch eine bloſse Auskochung ziehen kann,); und drittens hätte man dann Pflanzen, in denen das Schleimgummi befindlich wäre.

So erfährt man durch Berechnung, nämlich aus dem Fehlenden am Gewichte der ganzen unzerlegten Verbindung, die Menge des Gummi, die in der Pflanze enthalten war, und aus der schwefelsauren Verbindung nicht unverändert geschieden werden kann.

Charakteristische Eigenschaften des Gummi.

Das aus den Bäumen fliefsende reinste Gummi hat eine mehr oder weniger kuglichte, oft nierförmige äufsere Gestalt, ist aufsen gewöhnlich rauh, spröde, und läfst sich daher leicht pulvern; im höchsten Grade der Reinheit ist es ungefärbt, gemeiniglich gelb oder braun; es hat weder Geruch noch Geschmack.

Im Innern hat es einen sehr lebhaften Glanz. In der atmosphärischen Luft verändert es sich nicht; das gelbe wird nach und nach darin entbleicht; in der feuchten Luft wird es klebrig.

Im Wasser ist es leicht, im Weingeiste gar nicht auflösbar. Die wässerige Auflösung ist vollkommen durchsichtig, fühlt sich, wenn sie bis zu einer dicken Consistenz verdunstet ist, klebrig an, und läfst sich dann in Fäden ziehen. Die reine Gummiauflösung geht nicht in Gährung über. Durch Weingeist wird sie zersetzt.

Füget man der Auflösung schwefelsaures Eisen hinzu, so wird dieselbe in eine braune, halbdurch-

sichtige Gallerte verwandelt, die schwer im Wasser auflöslich ist.

Nimmt man die Kieselerde aus, so verbindet es sich mit keiner Erde.

Die reinen Alkalien lösen dasselbe auf nassem Wege auf.

Die concentrirte Schwefel- und Salzsäure würken sehr heftig auf das Gummi. Es wird Wasser, Essigsäure und Kohle gebildet.

Nach Vauquelin verwandelt die oxydirte Salzsäure, wenn man dieselbe in Gasgestalt durch eine Gummiauflösung strömen läſst, dasselbe in Zitronensäure.

Die Salpetersäure verwandelt das Gummi, wie den Zucker in Klee- und Äpfelsäure.

So wenig die fetten als ätherischen Öle lösen dasselbe auf; setzt man Wasser hinzu, so erhält man mit den ersteren eine Verbindung, die wir unter dem Namen der Emulsionen kennen.

In der Hitze wird das Gummi zuerst weich, blähet sich auf, entwickelt Gas, färbt sich braun, dann schwarz, und brennet endlich mit einer schönen blauen Flamme.

Destilliret man dasselbe in einer Retorte, so erhält man Wasser, eine beträchtliche Menge branstiger Schleimsäure, empyreumatisches Öl, kohlensaures und gekohltes Wasserstoffgas. Sättiget man die Säure mit ein Alkali, so entweicht Ammo-

nium. Die in der Retorte rückständige Kohle enthält Kalkerde und Phosphorsäure.

Die Bestandtheile des Gummi sind demzufolge Sauerstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kalkerde und Phosphor.

Charakteristische Eigenschaften des Schleims.

Der reine Schleim hat, wie schon erwähnt, so grofse Ähnlichkeit mit dem Gummi, dafs man den einen nur für eine Modification des anderen halten könnte. Diejenigen Eigenschaften, wodurch er sich vorzüglich auszeichnet, sind folgende:

Sowohl der trockene Schleim, als die Auflösung desselben sind undurchsichtig; bis zu einer dicken Consistenz verdunstet fühlt sie sich nicht klebrig, sondern schlüpfrig an, und die dicke Masse läfst sich nicht in Fäden ziehen.

3. *Scheidung des Harzes.* *)

Die von dem vorhergehenden Processe erhaltene geistige Solution A wird mit Wasser verbunden,

*) Auch die im Handel sehr häufig vorkommenden Harzarten liefert die Natur gröfstentheils von selbst, wie das Gummi. Man kömmt der Natur dadurch zu Hülfe, dafs man in die Bäume, die dasselbe liefern, Risse macht. Dadurch wird das Ausfliefsen nicht allein erleichtert, sondern auch vermehrt.

den, wodurch sich die im Weingeiste aufgelösten Harztheile fällen. Man gieſst die milchige Flüssigkeit in eine Retorte, und zieht den Weingeist in gelinder Wärme ab. Das Harz sondert sich dadurch in Gestalt einer zähen unförmigen Masse ab, und der Extractivstoff bleibt im Wasser aufgelöst. Das Harz wird jetzt in einer Porcellainschale bis zur Trockniſs verdunstet, die zerriebene trockene Masse mit Schwefeläther digerirt, bis letzterer nichts mehr davon auflöset, die Auflösung von dem Unauflöslichen geschieden — letzteren fügt man der wässerigen Auflösung hinzu —, und aus einer Retorte bis zur völligen Trockniſs destilliret *). Das zurückbleibende Harz wird aus der Retorte genommen, gewogen und aufbewahret.

4. *Scheidung des Extractiv- und Zuckerstoffes.*

Ist man überzeugt, daſs die von N. 3. verbliebene braune Flüssigkeit keinen Zuckerstoff enthalte, so darf man dieselbe nur bis zur Trockniſs verdunsten, und die trockene Masse wägen. Ist aber der Extractivstoff noch mit Zuckerstoff verbunden, so

*) Der Äther wird durch diese Behandlung nicht verändert; nur erhält er einen etwas unangenehmen Geruch. Man kann denselben entweder zu diesen Arbeiten aufbewahren, oder ihn über etwas Braunstein nochmals destilliren, wodurch er seinen eigenthümlichen lieblichen Geruch wieder erhält.

ist die vollkommene Scheidung desselben, besonders wenn die Quantität nur klein ist, mit vielen Schwürigkeiten verbunden. Ist der Zuckergehalt beträchtlich, so verfährt man ganz damit, wie bei der Zerlegung zuckerhaltiger Pflanzen erinnert wurde; im entgegengesetzten Falle kann man das Ganze in so wenig Weingeist als möglich auflösen, und die geistige Auflösung an der Luft etwas verdunsten lassen, damit der Zucker nach und nach anschieſse.

Charakteristische Eigenschaften des Harzes.

Geruch, Farbe, Geschmack und Durchsichtigkeit lassen sich bei den Harzen gar nicht bestimmen, sondern diese sind so verschieden, als es verschiedene Harze giebt.

Es ist spröde und schwerer als Wasser.

Der Weingeist, der Äther, die ätherischen und fetten Öle lösen dasselbe auf, im Wasser ist es ganz unauflöslich.

Sowohl die kohlensauren als reinen Kaliauflösungen verbinden sich in der Wärme mit dem Harze, und bilden vollkommene Auflösungen.

Die Salpetersäure löset in der Wärme das Harz auf, und die Auflösung wird durch Alkalien und Wasser zersetzt; der ausgeschiedene Niederschlag besitzt nach Hatchett noch alle Eigenschaften des Harzes.

In einer erhöheten Temperatur schmilzt das Harz, entzündet sich bald unter Erzeugung einer gelben Flamme und einer beträchtlichen Menge Rauchs. In einer Retorte der Destillation ausgesetzt, erzeugt sich Wasser, empyreumatisches Öl, Säure, kohlensaures Gas und kohlenhaltiges Wasserstoffgas, und in der Retorte bleibt eine reine, leichte und glänzende Kohle zurück.

Charakteristische Eigenschaften des Extractivstoffes.

Der Extractivstoff hat stets eine mehr oder weniger braune Farbe, in der Regel einen bitteren Geschmack, und ist im reinsten und trockenem Zustande halbdurchsichtig.

Sowohl der Weingeist als das Wasser lösen denselben in reichlicher Menge auf.

Im Äther ist er unauflöslich.

Wird die wässerige Auflösung bis zu einer gewissen Consistenz verdickt, so erhält man eine zähe klebrige Masse. Wiederholt man das Auflösen und Verdunsten öfter, so färbt sich der Extractivstoff dunkler, und wird im Wasser unauflöslich. Diese Erscheinung rührt von einer Absorbtion des Sauerstoffs der Atmosphäre her.

Besonders merkwürdig ist die Verwandtschaft des Extractivstoffes zu der Alaunerde. Fügt man eine neutrale Verbindung einer Säure mit Thonerde in die Auflösung desselben, so erhält man einen

flockigen Niederschlag. Dadurch, daſs man mit Alaunauflösung getränkte Zeuge in eine Auflösung des Extractivstoffes taucht, ertheilt man jenen eine dauerhafte Farbe *).

Eben so ist die Würkung sehr vieler Metalloxyde auf denselben, und eine salzsaure Zinnauflösung bewürkt in Hinsicht der Färbung der Zeuge denselben Effect, wie die Alaunauflösung.

Die Säuren verbinden sich nicht mit demselben, leichter aber die Alkalien, die damit auflösliche Verbindungen eingehen.

5 — 6. *Scheidung des Gerbestoffs, der Gallussäure, und des mit Schleim verbundenen Extractivstoffes.* **)

Der in Pflanzentheilen enthaltene Gerbestoff giebt sich schon sehr leicht durch seinen besonderen von Jedermann bemerkbaren Geschmack, und durch die Eigenschaft der Infusion desselben, durch schwefelsaures Eisen bläulichtschwarz gefället zu werden, zu erkennen ***).

*) Diese Erscheinung läſst würklich vermuthen, daſs der Färbestoff der Pflanzen vom Extractivstoffe wesentlich nicht verschieden seyn werde.

**) Ich wähle dieses Beispiel aus dem Grunde, weil diese Verbindung in der Natur sehr häufig vorkommt. und dies ist z. B. gleich der Fall mit den Galläpfeln.

***) Eine Eigenschaft, die zwar auch die Gallussäure besitzt, die aber ein beständiger Begleiter des Gerbestoffes ist.

Man zerstöſst oder zerquetscht eine solche Substanz, in der dieser Stoff enthalten ist, digerirt das gröbliche Pulver zu wiederholten Malen in einer gelinden Temperatur mit destillirtem Wasser, und verdunstet die zusammengegossene Flüssigkeit, wenn auf dem jedesmal ausgepreſsten Rückstand eine neue Portion Wassers nicht mehr würkt, bis zur Trockniſs.

Die trockene Masse wird zerrieben und mit vollkommen entwässertem Weingeiste digerirt. Dieser löset die Gallussäure in Verbindung des Extractivstoffes auf, während der Gerbestoff und Schleim unaufgelöset zurückbleiben.

Noch bis jetzt ist die Scheidung der letzten beiden Stoffe nicht mit der gehörigen Sorgfalt und Genauigkeit bewürkt worden. Tromsdorff empfiehlt, beide Stoffe in Wasser aufzulösen, die Auflösung zu verdunsten, und diese Operation noch drei oder vier Mal zu wiederholen, um den Extractivstoff, der sich, wie schon erwähnt, dadurch oxydirt und unauflösbar wird, vollkommen abzusondern, und dann die Auflösung des Gerbestoffs und Schleims in einer warmen Temperatur zu stellen. Dadurch verursacht der Schleim eine Schimmelhaut, welche man so oft abnimmt, als dieselbe noch aufs Neue erzeugt wird. Auf diese Weise soll man den Schleim gänzlich zerstören können, während der Gerbestoff aufgelöset und unverändert

zurückbleibt. Die Auflösung wird bis zur Trocknifs verdunstet.

7. *Scheidung der Gallussäure.*

Die spirituöse Auflösung wird aus einer Retorte nach angelegter Vorlage bis zur dicken Masse abgezogen. Letztere digerirt man mit Wasser, filtrirt die Auflösung, und verdunstet sie bei mäfsiger Warme bis zum Krystallisationspunkte. Die in der Kälte sich erzeugten Krystalle werden gesammelt, die rückständige Flüssigkeit noch so oft verdunstet und filtrirt (um sie von dem sich ausscheidenden Extractivstoff zu scheiden), als noch Krystalle anschiefsen. Die gesammelten Krystalle lassen sich durch eine nochmalige Auflösung und Krystallisation vollkommen von dem noch beigemischten Extractivstoffe scheiden.

Charakteristische Eigenschaften des Gerbestoffes.

Im trockenen Zustande erscheint er spröde und halbdurchsichtig. Der Geschmack desselben ist adstringirend.

Er löset sich sowohl im Wasser, als dem wässerigen Weingeiste, nicht aber im wasserfreien Weingeiste auf. Die Auflösung in Wasser hat einen ganz eigenthümlichen Geruch, röthet das Lakmuspapier, und zeichnet sich besonders noch durch folgende Eigenschaften aus:

Versetzt man sie im concentrirten Zustande mit einer Kaliauflösung, so fällt ein, der geronnenen Milch ähnlicher, käseartiger Niederschlag zu Boden, welcher nach Proust reiner Gerbestoff ist, den er auf diese Art sogleich aus dem Galläpfelaufguſs zu bereiten vorschlägt.

Auch das Kalkwasser und die meisten Metallauflösungen geben mit demselben unauflösliche Niederschläge. Von diesen Niederschlägen ist an einem anderen Orte schon ausführlicher gesprochen worden.

Die Säuren fällen ebenfalls den Gerbestoff.

Gieſst man eine Auflösung des Gerbestoffs in eine Leimauflösung, so fällt eine weiche, biegsame, elastische Masse zu Boden, die sich beim Austrocknen stark zusammenzieht, braun, spröde und glasartig wird, sich im warmen Wasser erweicht, und ihre vorigen Eigenschaften wieder erhält.

Charakteristische Eigenschaften der Gallussäure.

Ihre Krystallgestalt ist das Octaëder; ihr Geschmack sauer, stechend und herbe. An der Luft verändert sie sich nicht.

Zur Auflösung erfordert sie $1\frac{1}{2}$ Theile kochenden und 18 Theile kalten Wassers.

Im Weingeiste, nicht aber im Äther, löset sie sich auf.

Sie verbindet sich mit den Alkalien und mehreren Erden, und giebt damit krystallisirbare Salze.

Alle metallischen Salze, mit Ausnahme derjenigen des Platin, Kobalt, Mangan, Arsenik und Zinks, werden dadurch zersetzt und gefärbte Niederschläge gebildet.

Auch die Glycin- Zirkon- und Yttererdenauflösungen werden dadurch zerlegt.

In einem verschlossenen Gefäſse einer gelinden Hitze ausgesetzt sublimirt sie sich; bei verstärktem Feuersgrade wird sie zersetzt, und Wasser, Säure, Öl, kohlensaures Gas und gekohltes Wasserstoffgas gebildet. In der Retorte bleibt eine schwarze Kohle zurück.

Das gallussaure Ammonium ist nach RICHTER das würksamste Mittel zur Entdeckung des Eisens, das damit einen schwärzlichen Niederschlag bildet.

8. *Sarkokolla.*

Als ein besonderer Pflanzenstoff, der das Mittel zwischen Gummi und Zucker hält, muſs auch die Sarkokolla aufgeführt werden. Da aber bisher dieselbe nur allein aus der *Penaea Sarcocolla*, einem Strauche, der im nordöstlichen Afrika einheimisch ist, als eine von selbst aus demselben schwitzende Substanz gewonnen wird, und man dieses Gewächs

noch gar nicht genau kennet, so läſst sich über die Scheidung derselben auch nicht viel sagen, sondern man muſs sich darauf beschränken, die Eigenschaften derselben mit wenigem anzugeben.

Sie kömmt im Handel in Gestalt kleiner, länglicher Körne, von der Gröſse einer Erbse bis zu der eines Sandkorns. Ihre Farbe ist gelblich; sie ist halbdurchsichtig, gleicht im Äuſsern dem Arabischen Gummi, und hat einen eigenthümlichen anisartigen Geruch.

Sowohl vom Wasser als dem Weingeiste wird sie aufgelöset.

In gelinder Wärme erweicht sie sich; bei erhöheter Temperatur verwandelt sie sich in eine theerartige Masse, welche starke, weisse, Stechen erregende Dämpfe ausstöſst.

9. *Scheidung der Pflanzengallerte.*

Die Pflanzengallerte ist ein Bestandtheil sehr vieler Früchte, z. B. der Maulbeeren, Johannisbeeren, Stachelbeeren u. s. w. Sie unterscheidet sich durch sehr auffallende Eigenschaften von anderen Pflanzenstoffen; allein noch ist die Natur derselben nicht in das gehörige Licht gesetzt worden, um mit Überzeugung sagen zu können, daſs sie eine eigenthümliche Substanz sey.

Um sie zu erhalten, preſst man den Saft aus den Früchten, stellet ihn einige Tage ruhig bei Seite, bis sie zu einer weichen, gallertartigen Sub-

stanz geronnen ist, gieſst den dabei befindlichen mehr oder weniger säuerlichen Saft ab, und wäscht die geronnene Masse mit Wasser gut ab.

Charakteristische Eigenschaften derselben.

Im reinsten Zustande, wenn sie mit keinem Färbestoff verbunden ist, ist sie farbenlos, von angenehmen Geschmack, und einer gallertartigen Consistenz, die bei der geringsten Berührung in eine zitternde Bewegung geräth.

Nach Vauquelin's Untersuchung verbindet sie sich leicht mit den Alkalien; durch Salpetersäure wird sie in Kleesäure verwandelt.

Durch das Austrocknen wird sie fest, spröde und durchsichtig.

Aus einer Retorte destillirt liefert sie nach Vauquelin branstige Schleimsäure, etwas Öl, und kaum eine Spur von Ammonium.

Scheidung derjenigen Pflanzen, deren Mischung aus Kraftmehl, Eiweisstoff und Faserstoff besteht.

Diese Verbindung finden wir, mit mehr oder weniger Schleim verbunden, als Bestandtheil sehr vieler Pflanzensäfte, in den Blättern und Stielen mehrerer Gewächse, und besonders einiger Wurzelarten, wie z. B. den Kartoffeln.

10. *Scheidung des Faserstoffes.*

Um aus den Kartoffeln jene näheren Bestandtheile zu ziehen, werden dieselben von ihrem äufseren Schmutze sorgfältig gereiniget, zerrieben, in einen Sack von Leinewand geschüttet, und so lange mit Wasser gewaschen, als dasselbe noch milchig wird, und Kraftmehl absetzt. Der Rückstand in dem Beutel wird hierauf etwas zerstampft, und nochmals auf dieselbe Weise behandelt, bis das Waschwasser völlig klar bleibt. Die in dem Beutel zurückgebliebene Faser wird getrocknet und aufbewahrt.

11. *Scheidung des Kraftmehls.*

Die Flüssigkeiten von 10. werden in einem gläsernen Gefäfse bis zur völligen Absetzung des Kraftmehls der Ruhe ausgesetzt, die klare Flüssigkeit, wenn dies geschehen ist, abgegossen, das Satzmehl auf ein Filtrum mit kaltem Wasser gut ausgewaschen und getrocknet.

12. *Scheidung des Eiweisstoffes.*

Die von dem Satzmehle befreiete Flüssigkeit wird durch Verdunstung etwas in die Enge gebracht, einige Mal aufgekocht, und durch das Filtrum von dem ausgeschiedenen Eiweisstoffe geschieden. Letzterer wird gewaschen und getrocknet.

In der jetzt noch rückständigen Flüssigkeit können noch Schleimstoff und extractivstoffartige

Theile, mit erdigen und alkalischen Salzen verbunden, enthalten seyn, die nach der oben angegebenen Methode weiter zu zerlegen sind.

Charakteristische Eigenschaften des Faserstoffes.

Die grofse Ähnlichkeit, welche diese Substanz mit dem fasrigen Bestandtheile der thierischen Muskeln hat, veranlafste die Chemisten, dieselbe mit dem Namen des vegetabilischen Faserstoffes zum Unterschiede von dem thierischen zu belegen.

Die Eigenschaften der Fasern verschiedener Pflanzen sind indessen noch lange nicht genau untersucht worden, und es scheint, dafs derselbe nach den verschiedenen Pflanzen, aus welchen er gezogen wurde, auch verschiedene Eigenschaften besitze. Vielleicht weichen mehrere so sehr von einander ab, dafs sie als ganz verschiedene Stoffe aufgeführt werden müssen.

Der Faserstoff ist geschmacklos, im Wasser und Weingeiste unauflöslich.

In den kaustischen Alkalien löset er sich unter Mitwürkung der Wärme auf.

Mit Salpetersäure behandelt entwickelt sich aus ihm eine beträchtliche Menge Stickgas, indem Äpfel- und Kleesäure erzeugt werden.

Durch die Destillation liefert er branstige Schleimsäure, empyreumatisches Öl und Ammonium.

Charakteristische Eigenschaften des Kraftmehls.

Es hat eine schneeweisse Farbe, fühlt sich sehr weich an, hängt stark an der Zunge, und nimmt, wenn die gehörige Menge Feuchtigkeit vorhanden ist, eine teigartige Beschaffenheit an. Drückt man es zwischen den Fingern, oder in einem Beutel geschüttet, so verursacht es ein eigenthümliches Geräusch. Diese Eigenschaft bemerkt man besonders an dem Puder.

Betrachtet man dasselbe mit einem Vergröſserungsglase, so bemerkt man deutlich, daſs es aus lauter krystallinischen Partikelchen, die in der Sonne gehalten durchsichtig sind, bestehet.

Der Weingeist würkt gar nicht darauf.

Im kalten Wasser ist es unauflöslich. Rühret man es mit wenigem Wasser zusammen, so bildet es eine Art Teig; verdünnet man denselben mit mehrerem Wasser, und erhitzt die milchige Flüssigkeit, so wird es aufgelöset, und ein durchscheinbarer Brei gebildet, der unter dem Namen des Kleisters allgemein bekannt ist. Durch Austrocknung desselben erhält man eine harte, spröde, halbdurchsichtige Substanz, die sich sehr dem Gummi nähert *).

*) Diese Erscheinung hat Veranlassung zu der Vermuthung gegeben, daſs das Kraftmehl durch Kochen mit Wasser zersetzt würde, und sich in Gummi umwandle.

Die Salpetersäure löſst das Kraftmehl unter Entwickelung von Salpetergas auf, und bildet damit bei Mitwürkung der Wärme Klee- und Äpfelsäure.

Die reinen Alkalien lösen dasselbe ebenfalls auf, und bilden eine durchsichtige Gallerte.

Einer erhöheten Temperatur ausgesetzt schwärzt es sich, schwillt auf, stöſst weisse stechende Dämpfe aus, und hinterläſst Kohle. Im verschlossenen Gefäſse destillirt liefert es branstige Schleimsäure, etwas empyreumatisches Öl, kohlensaures und gekohltes Wasserstoffgas.

Charakteristische Eigenschaften des Eiweisstoffes.

Der Eiweisstoff ist sowohl ein Bestandtheil animalischer, als thierischer Stoffe.

In seinem natürlichen Zustande, so wie er in den Pflanzen enthalten ist, löset er sich im kalten Wasser auf, und bildet eine klare, klebrige Flüssigkeit, aus der sich der Eiweisstoff beim Erwärmen in Gestalt von Flocken ausscheidet.

Die Gallustinctur fället denselben in Gestalt einer gelben Substanz, die im Wasser unauflöslich ist.

Auch die Säuren, der Weingeist und Äther zersetzen die Auflösung, und machen den Eiweisstoff gerinnend.

Der getrocknete Eiweisstoff ist im Wasser vollkommen unauflöslich. Die reinen Alkalien lösen

denselben unter Entwickelung von Ammonium auf, und erzeugen eine seifenartige Verbindung.

Übergiefst man ihn mit Salpetersäure, so entwickelt sich eine beträchtliche Menge Stickgas, und nach und nach bildet sich bei angebrachter Wärme Kleesäure und Äpfelsäure.

Der atmosphärischen Luft ausgesetzt, übergeht derselbe sogleich in die faule Gährung, und stöfst einen stinkenden ammoniakalischen Geruch aus.

Auf glühende Kohlen geworfen, verbreitet er einen den animalischen Stoffen eigenthümlichen Geruch. Seine Bestandtheile sind Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff.

13. *Scheidung des Kleber.*

Der Kleber oder Gluten der Pflanzen macht einen Bestandtheil sehr vieler Samen und Körner, einiger Früchte und Pflanzen aus *), und ist darin mit Kraftmehl, Schleim, Faserstoff u. s. w. vergesellschaftet.

Um ihn aus dem Weizen zu ziehen, knetet man Weizenmehl mit wenigem Wasser zu einem Teige an, schliefst denselben in Leinewand ein, und wäscht ihn so lange mit Wasser, als dieses noch milchig wird. In dem Beutel bleibt die glutinöse Substanz, die man mit Wasser noch auswaschen

*) Nach Rouelle und Proust macht der Kleber einen Bestandtheil aller Blätter der Vegetabilien aus.

mufs, zurück, aus dem Wasser fällt nach und nach das Kraftmehl zu Boden, und in demselben sind die schleimigen und andere auflösbare Theile enthalten.

Charakteristische Eigenschaften des Gluten.

Der Kleber hat im frischen Zustande eine graue Farbe, ist weich, zähe, besitzt Elasticität, läfst sich der Länge nach ziehen, wodurch er einen Seidenglanz erhält, hat einen faden Geschmack, einen eigenthümlichen Geruch, und klebt sehr stark an andere Körper.

Durch Austrocknen wird er hart, spröde, und ähnelt dem Leim. Der atmosphärischen Luft ausgesetzt, geht der frische Kleber gleich den animalischen Stoffen in die faule Gährung.

So wenig das Wasser, als der Alkohol und Äther lösen ihn auf. Läfst man nach Cadet denselben etwas gähren, so löset er sich zum Theil im Alkohol auf, und bildet damit einen schönen Firnifs.

Alle verdünnten Säuren lösen den Kleber auf. Die Alkalien fällen ihn aus der Auflösung, wodurch er aber seine Elasticität verliert. Die concentrirte Schwefelsäure färbt ihn violett, verkohlt ihn, entwickelt Wasserstoffgas, und verwandelt ihn in Essigsäure und Ammonium.

Die

Die Salpetersäure entwickelt aus demselben Stickgas, und verwandelt ihn, unter Mitwürkung der Wärme, in Äpfelsäure, Kleesäure und eine ölige Substanz.

Von den Alkalien wird der Kleber unvollkommen aufgelöset.

In der Hitze zieht sich derselbe stark zusammen, verursacht ein Geräusch, blähet sich auf, schmilzt, schwärzt sich, bricht in Flamme auf, und stöſst einen starken, animalischen Geruch aus. Durch die Destillation giebt der Kleber nach Fourcroy ammoniumhaltiges Wasser, ein stinkendes Öl, sehr viel kohlensaures Ammonium in fester Gestalt, Blausäure und kohlenhaltiges Wasserstoffgas.

14. *Gummiharze.*

Ungeachtet man in den frühesten Zeiten von diesem Pflanzenstoffe Gebrauch machte, so ist die genaue Untersuchung desselben doch noch sehr vernachlässiget worden, und man schlieſst nur aus einigen Eigenschaften derselben, daſs sie eine innige Verbindung von Harz und Gummi seyen.

Vergleicht man aber mit ihnen die Erscheinungen, welche ein künstliches Gemische von Gummi und Harz darbietet, so bemerkt man einen bedeutenden Unterschied. Diese lassen sich durch Weingeist, Äther und Wasser vollkommen zerlegen, während jene dadurch Producte liefern, die bestän-

dig noch eigenthümliche Eigenschaften besitzen. Dies ist zugleich der Grund, warum das Gummiharz, welches im besondern nach den verschiedenen Pflanzen, aus denen man es erhält, sich von einander noch sehr unterscheidet, als ein besonderer Pflanzenstoff betrachtet werden muſs.

Es macht einen Bestandtheil der Blätter, Stengel, und vorzüglich der Wurzeln aus, aus denen es durch gemachte Einschnitte hervorquillet. Manche Pflanzen werden zu dem Behufe dicht über der Wurzel queer durchschnitten.

Sie sind undurchsichtig, fest, theils spröde, theils zähe, von sehr verschiedener Farbe, körnig, oder in Klumpen zusammengebacken, von unangenehmen, eigenthümlichen, jedoch sehr von einander verschiedenem Geruche, und haben einen bitterlichen, scharfen, ekelerregenden Geschmack.

Mit dem Wasser gehen sie zum Theil eine Verbindung ein; die Auflösung ist stets undurchsichtig, trübe, und wird durch das Filtriren auch nicht klar.

Eben so löset der Alkohol nur einen sehr geringen Theil davon auf. Die Auflösung ist klar und durchsichtig.

In den Alkalien sind sie unter Mitwürkung der Wärme auflöslich.

Die Salpeter- und Essigsäure lösen sie ebenfalls auf.

In der Hitze schmelzen sie nicht, wie die Harze; sondern blähen sich auf, und stoſsen sehr dicke Dämpfe aus, ohne sich zu entzünden. Bei der Destillation geben sie nach Fourcroy flüchtiges Öl, Ammonium, Säure und kohlensaures Gas. In der Retorte bleibt eine salzige, voluminöse Kohle.

15. *Balsame.*

Ich führe die Balsame hier nur der Vollständigkeit wegen auf. Die genauesten Untersuchungen haben gezeigt, daſs sie aus Benzoesäure und bloſsem Harze zusammengesetzt sind; sie können daher nicht als ein eigenthümlicher näherer Pflanzenstoff betrachtet werden.

Man gewinnt die Balsame theils dadurch, daſs man in die Bäume, die sie enthalten, Einschnitte macht, und den herausquellenden Saft sammelt, theils durch Auskochung der Äste und Zweige mit Wasser, theils läuft er von selbst aus den Stämmen hervor. Von einigen ist das Vorkommen noch gar nicht bekannt.

Die Balsame erscheinen als dicke, zähe, klebrige Flüssigkeiten, die gelb, braun oder schwärzlich gefärbt sind, einen angenehmen Geruch verbreiten, schwerer als Wasser sind, und einen scharfen Geschmack besitzen.

Vom Weingeiste werden sie aufgelöset. Das Wasser erhält dadurch einen angenehmen Geruch,

und Eigenschaften einer sehr verdünnten Benzoesäureauflösung.

In der Wärme werden sie flüssiger, blähen sich auf, und stofsen einen stark riechenden, erstickenden Dampf aus. Erhitzt man sie schwach im verschlossenen Gefäfse, so sublimirt sich die Säure, und das Harz bleibt zurück.

16. *Scheidung des fetten Oels.*

Die fetten Öle machen nur allein einen Bestandtheil der Saamen, und zwar vorzugsweise derjenigen, welche zwei Saamenlappen haben, aus *). Es ist darin mit Kraftmehl, Schleim und Faserstoff vergesellschaftet.

Um das Öl zu erhalten, zerstöfst man die Saamen, erwärmt sie unter beständigem Umrühren in einem porcellainenen oder zinnernem Gefäfse, das man in Wasserbad stellet, oder bedient sich zur Erwärmung derselben der Wasserdämpfe, und prefst sie zwischen einer erwärmten zinnernen Presse in einem leinenen Beutel aus. Der Rückstand kann nach der angegebenen Methode weiter zerlegt werden.

Bei einigen Saamen, die ein concretes Öl, das man Butter nennt, enthalten, z. B. Cacao, ist es nö-

*) Hievon machen die Wurzeln der Erdmandel, *Cyperus esculentus*, in der gleichfalls ein fettes Öl enthalten ist, eine Ausnahme.

thig, sie in einem erwärmten eisernen Mörsel so lange zu stofsen, bis sie die Gestalt eines gleichförmigen Breies erhalten haben, sie dann, wie bemerkt, auszupressen, und in einer Wärme, bei der sie nicht gestarren, auf ein Filtrum zu bringen, um sie von den anhängenden Schleimtheilen zu befreien.

Das flüssige Öl giefst man in ein Gefäfs, verschliefst dasselbe, und läfst es darin so lange ruhig stehen, bis es sich völlig geklärt hat.

Charakteristische Eigenschaften des fetten Öls.

Die fetten Öle sind gröfstentheils mehr oder weniger gelb, oder grünlichgelb gefärbt, haben einen eigenthümlichen Geruch, einen faden Geschmack, eine dickliche Consistenz, sind leichter als Wasser, und gerinnen zum Theil in der Kälte zu einer dicken, oft körnigen Masse.

Mit dem Wasser verbinden sie sich so wenig als mit dem Alkohol.

Die reinen Alkalien gehen damit Verbindungen ein, die allgemein unter dem Namen der Seife bekannt sind.

Die concentrirten Säuren zersetzen die fetten Öle, und verkohlen sie mehr oder weniger.

Die Öle lösen in der Wärme den Phosphor und den Schwefel auf.

Besonders merkwürdig ist das Verhalten mehrerer Metalloxyde zu den Ölen. Kocht man einige

von ihnen, die die Eigenschaft besitzen, an der Luft auszutrocknen, mit den Oxyden, so werden sie aufgelöset, und bilden die Firnisse; setzt man das Oxyd in gröſserer Quantität hinzu, so erhält man pflasterartige Verbindungen. Um in der Kunst von diesen Präparaten Gebrauch zu machen, bedient man sich beständig der Bleioxyde.

Setzt man die Öle lange Zeit der Einwürkung der Luft aus, so absorbiren sie den Sauerstoff derselben. Einige verdicken sich dadurch und nähern sich dem Wachse; andere trocknen aus; noch andere werden ranzigt, erhalten einen stinkenden Geruch, und verwandeln sich in Fettsäure.

Die fetten Öle lassen sich nicht destilliren; erhitzt man sie zu stark, so werden sie zerlegt, entzünden sich und brennen mit einer Flamme, die vielen Rauch und Ruſs absetzt. Durch die Destillation geben sie eine saure Flüssigkeit, gekohltes Wasserstoffgas, etwas kohlensaures Gas, und in der Retorte bleibt ein kleiner Antheil Kohle zurück.

17. 18. *Scheidung des ätherischen Oels und Camphors.*

Das ätherische Öl ist ein Bestandtheil aller Pflanzentheile, der Saamen, Wurzeln, Blüthen, Früchte, der Blätter, Rinden, Schalen u. s. w., und ertheilt den Pflanzen den angenehmen Ge-

ruch *). Um dasselbe abzuscheiden, schüttet man die Substanz in eine Retorte (im Grofsen in eine Blase), giefst so viel, wo möglich schon einmal über dieselben Pflanzentheile abgezogenes, Wasser darauf, dafs dasselbe einige Queerfinger darüber steht, und destillirt bei raschem Feuer die Flüssigkeit so weit ab, dafs die zurückbleibenden Pflanzentheile noch die hinlängliche Feuchtigkeit behalten, um nicht anzubrennen. Das destillirte Wasser giefst man in Gläser mit engem Halse, und nimmt das Öl, wenn es sich vollkommen von dem Wasser abgeschieden hat, mittelst eines Hebers ab. Bei kleinen Quantitäten bedient man sich hiezu auch eines baumwollenen Dochtes, dessen eines Ende man in das Öl, das zweite in ein an dem Rande der Flasche befestigtes Gläschen taucht **).

Der Rückstand in der Retorte kann hierauf mit mehrerem Wasser übergossen und nach der angegebenen Methode weiter zerlegt werden.

Ist in den destillirten Pflanzen neben dem Öle noch Camphor befindlich, so geht dieses durch die Destillation mit dem Öle, von dem es aufgelöset

*) Manche Pflanzen geben, wenn sie gleich sehr stark riechen, gar kein ätherisches Öl, sondern nur ein riechendes destillirtes Wasser. Dahin gehört der Jasmin, die Tuberosen, Lilien u. s. w.

**) Aus einigen Pflanzentheilen erhält man das Öl schon durch blofses Auspressen, dahin gehören die Zitronen- und Pomeranzenschalen.

wird, über, und kann nur schwer, besonders in kleinen Quantitäten, vollständig davon abgeschieden werden. Nach Hermbstaedt läſst sich der Camphor vom Öle scheiden, wenn man die Verbindung in Weingeist auflöset, und die Auflösung mit der zwölffachen Menge Wassers versetzt, wodurch der Camphor als ein weisses Pulver gefället wird. Nach Proust scheidet man den Camphor dadurch von dem Öle, daſs man es der freien Luft aussetzt; das Öl verdunstet nach und nach, und der Camphor bleibt krystallinisch zurück. Oder man destillirt das Öl auch aus einem breiten flachen Wasserbade, so daſs nur die Dämpfe den Kolben berühren, und zieht ein Drittheil der Flüssigkeit über. Aus dem erkalteten Rückstande krystallisirt der Camphor. Das Überbleibsel wird noch einmal so behandelt.

Enthält die Pflanze kein ätherisches Öl, sondern bloſs Camphor, so verfährt man gerade so; der Camphor sublimirt sich im Halse der Retorte und der Vorlage, und das übergehende Wasser löset nur eine Spur davon auf. Auf diese Weise erhält man denselben aus dem Stamme, den Zweigen und Wurzeln des *Laurus Camphora*, einem in Japan wachsenden Baume *).

*) Auch aus einigen natürlichen Harzen läſst sich durch die Destillation mit Wasser ein ätherisches Öl ziehen. So erhielt ich bei der Destillation des Galbanum

Charakteristische Eigenschaften des ätherischen Öls.

Sie haben einen eigenthümlichen Geruch, der aber bei jedem einzelnen verschieden ist; sie sind theils flüssig wie Wasser, theils dickflüssig wie die fetten Öle, von besonderem scharfen, bitterlichem Geschmacke, und kommen fast von allen Farbennüanzen vor. Die meisten von ihnen sind leichter als das Wasser, andere, wie das Nelken-, Zimmt-, Sassafrasöl u. s. w., schwerer als dasselbe *).

Das Wasser löset sie nur in sehr geringer Menge auf.

Der Äther, der Weingeist und die fetten Öle lösen hingegen leicht und in jedem Verhältnisse dieselben auf.

Die ätherischen Öle geben ferner ein treffliches Auflösungsmittel für den Camphor, den Phosphor, Schwefel, das Copal, die Balsame u. s. w. ab.

Die concentrirten Säuren würken sehr heftig darauf. Die Schwefelsäure verkohlt und verdickt

zwei verschiedene Arten, die beide leichter als Wasser, unter sich aber von verschiedenen specifischem Gewichte waren. Das eine leichtere war dünnflüssig, und hatte eine lichte gelblichgrüne Farbe; das zweite schwere hatte eine dicke Consistenz, und war farbenlos. Eine nähere Prüfung damit anzustellen war mir damals nicht möglich.

*) Einige von ihnen haben die Eigenschaft, in der Kälte zu krystallisiren. Dies ist z. B. der Fall mit dem Rosenöl, Anisöl, Fenchelöl u. s. w.

sie, und entwickelt eine beträchtliche Menge Wärmestoffs.

Die rauchende Salpetersäure entzündet die schweren ätherischen Öle, und verwandelt sie in concrete harzartige Massen, von denen die durch Bernsteinöl unter dem Namen des künstlichen Moschus bewürkte Verbindung sehr bekannt ist.

Die reinen Alkalien verbinden sich nur sehr unvollkommen mit den ätherischen Ölen, und bewürken in den meisten Fällen eine Zersetzung derselben.

Schliefst man eine kleine Portion dieser Öle lange Zeit in grofse Gefäfse, so absorbiren sie den Sauerstoff der darin befindlichen atmosphärischen Luft, verdicken sich, verlieren ihren eigenthümlichen Geruch, und verwandeln sich endlich gänzlich in Harze. Werden sie vor dem Zutritte der atmosphärischen Luft geschützt, so bleiben sie lange Zeit unverändert.

Sie brennen weit leichter als die fetten Öle, stofsen dabei einen lebhaften Rauch aus, und setzen vielen Rufs ab.

Ihre Bestandtheile sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff.

Charakteristische Eigenschaften des Camphor.

Der Camphor hat eine weisse Farbe, ist sehr spröde, fühlt sich etwas fettig an, hat einen Fett-

glanz, einen eigenthümlichen Geruch, und warmen, scharfen Geschmack. Sein specifisches Gewicht beträgt 0,9857.

An der Luft verflüchtigt er sich nach und nach, ohne sich aber zu verändern, und im verschlossenen Gefäſse erhitzt, läſst er sich unverändert krystallisiren.

Das Wasser nimmt bloſs einen Geruch davon an, ohne sonst darauf zu würken.

Im Äther, Alkohol, den fetten und ätherischen Ölen ist er auflösbar.

Die Säuren lösen ihn auf, und die Alkalien fällen ihn aus der Auflösung. Destillirt man nach Bouillon Lagrange zu wiederholten Malen Salpetersäure über Camphor, so wird er in Camphorsäure verwandelt, die in der Retorte so lange sie warm ist flüssig, nach dem Erkalten aber krystallinisch zurückbleibt.

Die Alkalien äuſsern auf den Camphor keine Würkung.

Der Camphor läſst sich durch einen herangenaheten brennenden Körper leicht entzünden; er brennet mit einer weissen Flamme, und stöſst einen Rauch aus, ohne einen Rückstand zu hinterlassen. Entzündet man denselben unter einer groſsen mit Sauerstoffgas angefüllten Glasklocke, in der etwas Wasser enthalten ist, so brennt er mit einer sehr lebhaften Flamme; die Seiten der Campane belegen sich mit einem dünnen Kohlenstaube,

und es werden kohlensaures Gas und eine eigenthümliche Säure, die Camphorsäure, gebildet, die das Wasser absorbiret.

Nach Bouillon Lagrange ist der Camphor eine Verbindung von einem flüchtigen Öle und Kohle.

19. *Scheidung des Cautchouc.*

Man erhält das Cautchouc oder elastische Harz aus der *Haevea Cautchouc* und der *Jatropha elastica*, zwei Bäumen, die in Südamerika einheimisch sind. Zu dem Behufe werden die Rinden der Bäume geritzt, und der milchige Saft in Gefäfsen aufgefangen. Mit diesem Safte überstreicht man Formen, die aus Erde gemacht sind, läfst ihn trocken werden, und wiederholt diese Operation so lange, bis die gebildete Figur die gehörige Dicke erlangt hat.

Aufser den angeführten Baumarten macht es noch einen Bestandtheil mehrerer anderer Pflanzen aus, und kömmt darin mit Harz, Extractiv- und Schleimstoff verbunden vor. Man bedient sich folgender Verfahrungsart, um sich von der Gegenwart oder Abwesenheit dieser Substanz zu überzeugen. Die Pflanzentheile werden abwechselnd mit Wasser und Alkohol digerirt, bis beide nicht mehr darauf würken; durch dieses Verfahren wird das Harz, der Extractiv-, Schleim- und Zuckerstoff u. s. w. abgeschieden. Die rückständigen Theile digerirt man mit

ganz reiner Bergnaphtha oder mit Schwefeläther, gießt die Flüssigkeit ab, wiederholt die Digestion noch einmal, um alles Cautchouc vollkommen aufzulösen, und preßt die ganze Masse dann aus. Die erhaltene Auflösung stellt man einige Tage ruhig bei Seite, damit sich die mechanisch darin befindlichen Theile zu Boden senken, und versetzt die klare abgeschiedene Flüssigkeit mit dem dritten Theile Wassers. Das aufgelöste Cautchouc wird gefället, und kann durch die Destillation, wobei man den Aether oder die Naphtha abzieht, vollkommen ausgeschieden werden.

Charakteristische Eigenschaften des Cautchouc.

Das reine Cautchouc hat eine weisse Farbe *), ist weich, sehr elastisch, hat ein dichtes lederartiges Gefüge, ist geschmacklos, von eigenthümlichen Geruche, der sich besonders beim Reiben entwikkelt, wird in der Wärme weich, indem es sich etwas ausdehnt, und zieht sich in der Kälte wieder zusammen.

Es ist leichter als Wasser; das specifische Gewicht ist nach Brisson 0,9335.

*) Die graulich-braune Farbe des im Handel vorkommenden Cautchouc rührt davon her, daſs man die mit dem flüssigen Safte bestrichenen Formen zur Austrocknung in Rauch hängt.

Der Weingeist löset das Cautchouc nicht auf; entfärbt es aber.

Der Äther, die ätherischen und fetten Öle lösen es auf. Die Auflösbarkeit wird sehr vermehrt, und gelingt eigentlich nur vollständig, wenn man das Cautchouc in Wasser eine Zeitlang kocht. Aus der ätherischen Auflösung bleibt dasselbe nach der Verdunstung des Aethers unverändert zurück; das in Öle aufgelöst gewesene Cautchouc behält eine klebrige Beschaffenheit.

Die Schwefelsäure schwärzt und verkohlt, nach Fourcroy, dasselbe, indem sich schwefelichte Säure entbindet. Die Salpetersäure zerfrifst es, entwickelt Stickgas, kohlensaures Gas, gasförmige Blausäure, und bildet Kleesäure.

Die Würkung der Alkalien ist noch nicht genau untersucht.

Setzt man das Cautchouc der Einwürkung der Wärme aus, so schmilzt es, erweicht sich, bläht sich auf, entwickelt einen stinkenden Geruch, entzündet sich, und nimmt die Consistenz des Theers an. Durch die Destillation erhält man aus demselben ein trübes Wasser, Ammonium, ein concretes, stark gefärbtes Öl, kohlensaures Gas und gekohltes Wasserstoffgas.

20. *Scheidung des Wachses.*

Das Wachs ist ebenfalls ein Bestandtheil sehr vieler Pflanzen, und findet sich in den Blättern,

Stengeln, Früchten, Blüthen u. s. w. In vorzüglich reichlicher Quantität liefert es die von Herrn von Humboldt entdeckte Wachspalme — *Ceroxylon andicola* — aus dessen Oberfläche es sich, einer Rinde gleich, erzeugt *).

Das Verfahren, dessen man sich zur Abscheidung des Wachses bedient, ist sehr verschieden, und richtet sich nach den dabei befindlichen Mischungstheilen und der Quantität desselben.

Aus den Beeren der *Myrica cerifera* erhält man es durch bloſse Auskochung mit Wasser, wodurch es sich auf der Oberfläche des Wassers sammelt und abgeschöpft wird.

Aus vielen Pflanzentheilen kann man es erhalten, wenn man dieselben abwechselnd mit Wasser und Weingeist digerirt, um die darin auflöslichen Stoffe wegzuschaffen, den Rückstand mit der vierfachen Menge ätzenden Ammonium digerirt, das Ganze nach einer hinlänglichen Digestion auspreſst, die erhaltene Flüssigkeit einige Zeit der Ruhe aussetzt, damit sich die beigemengten Substanzen senken, und dann der Auflösung so viele Essigsäure hinzufügt, daſs diese praedominirt. Das Wachs fällt in Gestalt eines gelben Pulvers zu Boden, welches man sammelt, auswäscht und zusammenschmelzt.

*) Nach Vauquelin besteht dasselbe aus zwei Theilen Harz und einem Theile Wachs.

Charakteristische Eigenschaften des Wachses.

Das Wachs ist eine spröde, etwas klebrige Substanz, von gelber, im reinsten Zustande aber weisser Farbe, ist leichter als Wasser, und wird in gelinder Wärme weich. Das specifische Gewicht beträgt 0.9600.

Im Wasser, Weingeist und Äther ist es unauflöslich; von den fetten und ätherischen Oelen wird es leicht unter Mitwürkung der Wärme aufgelöset.

Die Säuren, selbst die concentrirten, würken fast gar nicht darauf. Die oxydirte Salzsäure entbleicht dasselbe.

Mit den Alkalien verbindet sich das Wachs, und bildet damit die Wachsseifen.

In der Wärme wird es weich, schmelzt, und bildet eine klare, durchsichtige Flüssigkeit; bei einer höheren Temperatur geräth es ins Kochen, schwärzt und entzündet sich. Bei der Destillation giebt es Wasser, eine geringe Menge Säure, anfangs ein flüssiges, am Ende concretes Öel, das man unter dem Namen Wachsbutter kennt. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück.

Nach Lavoisier sind die Bestandtheile desselben Kohlenstoff und Wasserstoff.

21. *Scheidung des narkotischen Stoffes.*

Ungeachtet die Anzahl der narkotischen Pflanzen in der Natur sehr bedeutend ist, so kennt man das

das eigentliche narkotische Princip doch mehr aus seinen medicinischen Würkungen, vorzüglich auf das Gehirn, als seinen chemischen Eigenschaften nach. Noch bis jetzt ist kein eigentliches Verfahren, diesen Stoff abzuscheiden, bekannt, und es ist leicht möglich, daſs derselbe in verschiedenen Pflanzen ganz verschieden sey. Mehrere Chemiker halten ihn für einen flüchtigen Stoff, und gründen ihre Meinung auf die Thatsache, daſs viele Pflanzen durch das Trocknen der betäubenden Eigenschaften zum Theil beraubt würden; andere sind ganz entgegengesetzter Meinung, und betrachten ihn als ein nicht destillirbares Wesen. Beide Meinungen haben trifftige Gründe für sich, und es ist sehr wahrscheinlich, daſs jede in der Natur gegründet ist.

Nun aber fragt es sich, ob diese betäubende Eigenschaft nicht ebenfalls Folge der Mischung sey, und es sich wie mit dem Bitter- und Riechstoffe verhalte; ob dies nicht eine Eigenschaft eines sehr bekannten näheren Pflanzenstoffs, z. B. des Extractiv-, des Eiweisstoffes u. s. w. sey. Beim Austrocknen der Pflanzen kann eben so gut eine Zersetzung, eine Veränderung der Mischung, als eine Verflüchtigung eines Stoffes, der sich nicht immer auffangen läſst, statt finden.

Das narkotische Prinzip der bittern Mandeln, der Kirschlorbeerblätter u. a. K. m. ist bekannt; es wird bei der Destillation mit Wasser verflüchtiget,

und von demselben absorbirt, und dieses ist Blausäure; also eine Säure, welche narkotische Eigenschaften besitzt. Bei anderen Körpern, z. B. dem Opium, kann durch die Destillation mit Wasser das narkotische Wesen nicht abgesondert werden, sondern der Rückstand oder die wässerige Auflösung besitzt, noch in eben dem Grade jene betäubenden Eigenschaften, als zuvor. Verdunstet man nun aber die ganze, mit Wasser digerirte oder destillirte Masse bis zur Trocknifs, so zeigt sich ihre Würkung auf thierische Körper weniger heftig, als zuvor. Da nun das überdestillirte Wasser keine narkotischen Eigenschaften besitzt, dem zur Trocknifs verdunsteten Opium aber würklich diese zum Theil entzogen, oder vielmehr vermindert sind, so folgt, dafs hier eine Entmischung desselben statt gefunden habe. Diesen Gegenstand kann nur eine Reihe vieler und mit Sorgfalt angestellter Versuche in das gehörige Licht stellen.

Nach Desrone soll man vermögend seyn, den narkotischen Stoff rein und unverändert aus dem Opium zu scheiden. Das Verfahren, welches mir aber nicht gelungen ist, besteht in folgendem: Man digerirt das Opium mit Weingeist, um das Harz und den narkotischen Stoff aufzulösen. Wenn der Weingeist vollkommen gesättiget ist, und nichts mehr aufzulösen vermag, läfst man ihn erkalten, und sammelt darauf die angeschossenen Krystalle. Die Digestion des Rückstandes mit

Weingeist wird so oft wiederholt, als noch Krystalle erhalten werden. Letztere werden gesammelt, nochmals aufgelöset, und zur gänzlichen Befreiung des beigemischten Extractivstoffes und Harzes einer neuen Krystallisation ausgesetzt.

Der so abgeschiedene narkotische Stoff soll in rechtwinkliche Prismen mit rhomboïdalen Grundflächen krystallisiren, eine weisse Farbe haben, und geruch- und geschmacklos seyn.

Sowohl vom kochenden — nicht dem kalten — Wasser, als dem Weingeiste, den ätherischen Ölen und dem Äther wird er aufgelöst. Von ersterem sind 400 Theile erforderlich; beim Erkalten sondert sich der narkotische Stoff wieder aus. Die spirituöse Auflösung wird durch Wasser zersetzt, und der narkotische Stoff, als ein weisses Pulver gefället.

Auch die Säuren lösen ihn auf; die Alkalien fällen ihn aus den sauren Auflösungen.

Die Salpetersäure verwandelt ihn zum Theil in Kleesäure, zum Theil bleibt während der Auflösung ein bitterer Stoff zurück.

Er besitzt die narkotischen Eigenschaften in einem weit höheren Grade, als das Opium. Desrone hat diese Versuche mit Hunden angestellt, und zugleich gefunden, daſs der Genuſs des Weinessigs die heftigen Würkungen mildere.

In einem Löffel erwärmt, schmilzt er wie Wachs. Bei der Destillation schäumt er auf, und stöſst weisse Dämpfe aus, die sich zu einem weis-

sen Öle verdichten. Zugleich erzeugt sich Wasser, kohlensaures Ammonium, kohlensaures Gas, und gekohltes Wasserstoffgas.

22. *Färbestoff.*

Die Nüanzen der Farben, welche wir in den Vegetabilien finden, sind so mannigfaltig, dafs es unmöglich ist, dieselben alle anzuführen. Die Ursache der Entstehung der Farben ist bekannt, und hängt von der Art ab, wie die verschiedenen Körper die aufgefangenen Lichtstrahlen reflectiren, absorbiren und brechen; sie ist also in sehr vielen Fällen nur Würkung, ohne Folge eines eigenthümlichen färbenden Prinzips zu seyn. In diesen Fällen würde man daher vergebens darauf bedacht seyn, ein Mittel zu entdecken, vermöge dessen man das färbende Prinzip abscheiden könnte.

Giebt man mehreren Pflanzen Gelegenheit, ihre Mischung zu verändern, oder setzt man dieselben einer Gährung aus, so erhält man ganz andere Schattirungen, als diese zuvor in den Pflanzen enthalten waren, und es erzeugen sich Stoffe, die man zuvor darin nicht bemerkte. Auf diese Weise bereitet man den Indigo aus den Blättern der *Indigofera tinctoria*, der *Isatis tinctoria* u. s. w.

Sehr viele Pflanzen scheinen jedoch hievon eine Ausnahme zu machen, und in der That einen färbenden Stoff zu enthalten, der sich von allen vegetabilischen Materien unterscheidet. Solche Pflan-

zen werden nach der Natur des Färbestoffes mit Wasser, Weingeist, Alkalien, Säuren u. s. w. extrahiret, und die gefärbten Auflösungen zu den Versuchen angewandt *).

Ich würde die Grenzen meines gesteckten Zieles bei weitem überschreiten, wenn ich hier die Lehre von den Farben und dem Färben weitläuftiger abhandeln wollte. Sie gehöret theils für die Physik, theils für einen ganz besondern Zweig der allgemeinen Chemie, nämlich für die Färbekunst. Ich muſs mich daher darauf beschränken, nur einige allgemeine Kennzeichen der färbenden Stoffe anzugeben.

Sie besitzen eine besondere Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe, wodurch ganz besondere Nüanzen der Farbe erweckt werden.

Sie verbinden sich mit der Thonerde, den Metalloxyden, verschiedenen Zeugen, sowohl von Leinen, Wolle, als Seide, und bilden damit unauflösliche, an der Luft beständige Verbindungen.

*) Es versteht sich von selbst, daſs in diesen Auflösungen der Färbestoff mit noch sehr vielen anderen näheren Bestandtheilen vergesellschaftet ist. Eine allgemeine Methode aber anzugeben, vermöge der man diesen Stoff rein abscheiden könnte, ist unmöglich. Fast eine jede Pflanze oder erhaltene Auflösung erfordert eine andere Behandlungsart, und nur allein die Erfahrung kann dabei die Wegweiserinn seyn.

23. Säuren.

Die Säuren, welche im freien Zustande in den Pflanzen und deren Theilen vorkommen, sind folgende:

1. Die Essigsäure.
2. Die Kleesäure.
3. Die Weinsteinsäure.
4. Die Zitronensäure.
5. Die Äpfelsäure.
6. Die Gallussäure.
7. Die Benzoësäure.
8. Die Blausäure.
9. Die Phosphorsäure.

Endlich machen noch die Schwefel-, die Salpeter- und Salzsäure, und vielleicht auch die Kohlensäure, jedoch beständig mit Alkalien, Erden und Metallen verbunden, einen Bestandtheil mehrerer Pflanzen aus.

Alle vegetabilische Säuren bestehen aus Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff. Einige von ihnen unterscheiden sich blofs durch einen gröfseren oder geringeren Sauerstoffgehalt, so dafs man vermögend ist, die eine, wenn man den Basen derselben Gelegenheit verschafft, sich mit einer gröfseren Menge Sauerstoffs zu verbinden, in die andere umzuändern. Bei anderen scheint jedoch das Verhältnifs des Kohlen- und Wasserstoff, den Unterschied unter ihnen auszumachen.

Die Säuren kommen in allen Pflanzentheilen vor, und in mehreren sind drei, zuweilen vier derselben mit einander verbunden.

Die Essigsäure findet sich nicht selten in den Vegetabilien; vornämlich haben Deyeux und Vau-

QUELIN sie in dem Safte der Bäume, neben dem essigsauren Kali und Kalke, zum Theil auch im freien Zustande angetroffen.

1 — 5. *Scheidung der Essigsäure, Weinsteinsäure, Kleesäure, Zitronensäure und Aepfelsäure.*

Ungeachtet mir kein Beispiel bekannt ist, dafs sich in einem Pflanzensafte alle diese Säuren zugleich gefunden hätten, so ist es dennoch sehr möglich, dafs man dieselben einmal zusammen antreffe. Ich will daher die Verbindung dieser fünf Säuren in einem zu untersuchenden Vegetabile voraussetzen, und die Verfahrungsart, sie von einander zu scheiden, angeben.

Weinsteinsäure.

Man fängt damit an, die Frucht, Wurzel, Blätter oder Stengel zu zerstampfen, den Saft auszupressen, und ihn durch Aufkochen und Sedimentiren zu klären. In die klare Flüssigkeit giefst man hierauf behutsam so lange kohlensaure Kaliauflösung, als noch ein Niederschlag erfolgt, der in weinsteinsaurem Kali mit einem Überschusse der Säure besteht. Dieser wird gesammelt und nach der Absch. II. pag. 48. angegebenen Methode weiter zerlegt.

Essigsäure.

Die von dem Niederschlage befreiete Flüssigkeit sättiget man vollkommen mit Kali, fügt der-

selben eine Auflösung des salpetersauren Bleies hinzu, läſst den erzeugten Niederschlag sich setzen, sondert ihn, wenn eine neue Portion Bleiauflösung keine Trübung mehr erweckt, durch das Filtrum ab, prüft die filtrirte Flüssigkeit mit schwefelsaurem Natrum, ob sie noch Blei enthält, scheidet den in diesem Falle bewürkten Niederschlag ab, verdunstet die Flüssigkeit bis zum Krystallisationspunkte, sammelt die angeschossenen prismatischen Krystalle, welche in salpetersaurem Kali bestehen, und wiederholt die Verdunstung mit der rückständigen Flüssigkeit so lange, als noch Salpeter anschieſst *). Die nicht krystallisirte Flüssigkeit verdunstet man im Wasserbade bis zur Trockniſs, und destillirt sie nach No. 6. pag. 46. mit übersaurem schwefelsaurem Kali. Die in die Vorlage übergetriebene Essigsäure wird aufbewahrt.

Auch läſst sich kürzer das essigsaure von dem salpetersauren Kali scheiden, wenn man die aufgelöste Verbindung bis zur Trockniſs verdunstet, die trockene Masse mit Alkohol digerirt, die Auflösung, welche das essigsaure Kali enthält, filtrirt, um sie von dem salpetersauren Kali zu scheiden, sie mit der hinlänglichen Menge Wassers versetzt,

*) Die erhaltenen Krystalle müssen jedesmal mit wenigem destillirtem Wasser abgewaschen werden, damit das denselben adhärirende essigsaure Kali wieder aufgelöset werde.

damit die harzigen Theile, die dabei befindlich seyn können, gefället werden, und endlich dieselbe, unter Absonderung des sich zu Boden senkenden Extractivstoffes, bis zur Trockne verdunstet.

Aepfelsäure.

Um den durch essigsaures Blei bewürkten, ausgewaschenen Niederschlag weiter zu zerlegen, übergieſst man denselben in einem Kolben mit der Hälfte, dem Gewichte nach, concentrirter Schwefelsäure, die zuvor mit acht Theilen Wassers verdünnet ist, setzt das Gemische in einem Kolben einer zwölfstündigen gelinden Digestion aus, läſst es erkalten, verdünnet es hierauf mit mehrerem Wasser, und scheidet das unauflösliche schwefelsaure Blei von der darüber stehenden sauren Flüssigkeit. Letztere wird verdünstet, und der Krystallisation ausgesetzt. Man wiederholt diese Operation so oft, als noch Krystalle anschieſsen. Sie bestehen in Zitronen- und Kleesäure.

Die zurückgebliebene, nicht krystallisirte Flüssigkeit ist Äpfelsäure, die noch mit Schwefelsäure verunreinigt seyn kann. Um letztere vollkommen davon zu befreien, kann die Säure mit Kali neutralisiret, und die neutrale Auflösuug der freiwilligen Verdunstung ausgesetzt werden. Das schwefelsaure Kali krystallisiret, während das äpfelsaure Kali rein zurückbleibt.

Arbeitet man mit grofsen Quantitäten, so ist man vermögend, allein durch die Krystallisation die eine Säure von der andern zu scheiden. Die Kleesäure bildet lange gestreifte Säulen; die Zitronensäure hingegen Rhomben.

Bei Arbeiten im Kleinen kann man die Säuren in Wasser auflösen, und der Auflösung so lange eine essigsaure Silbersolution hinzufügen, als noch ein Niederschlag erfolgt. Der Niederschlag ist kleesaures Silber, der gesammelt, ausgewaschen und durch verdünnte Salzsäure zersetzt werden kann. Das erzeugte Hornsilber wird durch das Filtrum abgesondert, und die darüber stehende Säure krystallisiret.

Die zurückgebliebene Auflösung, welche die Zitronensäure enthält, wird durch kohlensaures Kali gefället, das zu Boden gefallene Silberoxyd durch das Filtrum abgesondert, die klare Flüssigkeit mit salzsaurer Barytauflösung bis zur vollkommenen Zersetzung verbunden, der Niederschlag, welcher zitronensaures Baryt ist, durch Schwefelsäure, wie vorhin der Präcipitat, welcher das zitronensaure Blei enthielt, zersetzt, und die abgeschiedene Säure krystallisiret.

Eigenschaften der Essigsäure.

Abschn. II. pag. 46.

Eigenschaften der Weinsteinsäure.
Abschn. II. pag. 48.

Eigenschaften der Äpfelsäure.

Die Äpfelsäure ist nicht krystallisirbar, sie bildet eine saure, etwas stechende, mehr oder weniger gelbgefärbte Flüssigkeit, die durch die Verdunstung eine syrupsartige Consistenz erhält.

Sie ist nicht lange unverändert aufzubewahren, sondern zersetzt sich nach und nach, und geht in Gährung über.

Durch die concentrirte Schwefelsäure wird sie zerlegt. Die Salpetersäure verwandelt dieselbe in Kleesäure.

Sie verbindet sich mit den Alkalien, und bildet damit leicht auflösliche, zum Theil zerfliefsbare Salze.

Mit der Baryt-, Kalk- und Alaunerde geht sie unauflösliche, mit der Strontian- und Bittererde auflösbare Verbindungen ein.

Ihr Verhalten zu den Metallen ist noch nicht genau untersucht; die Silber-, Blei- und Quecksilberauflösungen zersetzt sie und bildet damit Niederschläge.

Während der Destillation schwärzt sie sich, erzeugt ein saures Wasser, kohlensaures Gas, gekohltes Wasserstoffgas, und in der Retorte bleibt eine schwarze Kohle zurück.

Eigenschaften der Kleesäure.

Sie krystallisirt in lange, gestreifte, vierseitige Prismen mit abwechselnden breitern und schmälern Seitenflächen. Die Krystalle sind vollkommen durchsichtig, farbenlos, und haben einen sehr sauren Geschmack.

Sowohl im Wasser als dem Weingeiste sind sie leicht auflösbar. Legt man einige Krystalle in Wasser, so bemerkt man während der Auflösung ein sehr starkes Geräusch.

Mit den Alkalien bildet sie leicht auflösliche, mit den Erden und Metallen hingegen unauflösliche Salze.

Die concentrirte Schwefelsäure zersetzt die Kleesäure, und scheidet Kohle aus. Durch die Salpetersäure wird sie, nach Fourcroy, in Wasser und Kohlensäure verwandelt.

Ihre Bestandtheile sind, nach Fourcroy: Sauerstoff 0,77; Kohlenstoff 0,13; Wasserstoff 0,10. Man sehe Abschn. II. pag. 52.

Eigenschaften der Zitronensäure.

Die Zitronensäure krystallisiret in Rhomben *), welche vollkommen durchsichtig und farbenlos sind, und einen sehr sauren Geschmack haben.

*) Nach Dizé bildet sie rhomboidale Prismen, deren Seiten gegeneinander unter Winkeln von 120 und 60 Grad geneigt, und an jeder Seite mit vier auf die Kanten der Prismen aufgesetzte Flächen zugespitzt sind.

Sie ist im Wasser sehr auflösbar. 100 Theile derselben erfordern bei 12 Grad Reaumür nur 80 Theile Wassers; vom kochenden Wasser wird sie noch leichter aufgelöset.

Mit den Alkalien bildet die Zitronensäure auflösliche, krystallisirbare Salze. Mit der Baryt- und Kalkerde *) geht sie unauflösliche, mit der Strontian- und Bittererde auflösliche Verbindungen ein.

Alle diese Salze werden, nach VAUQUELIN, durch Klee- und Weinsteinsäure zersetzt.

Die concentrirte Schwefelsäure zersetzt und verwandelt sie zum Theil in Essigsäure. Mit der gehörigen Menge Salpetersäure behandelt, läſst sie sich in Klee- und Essigsäure umändern. Durch die Destillation bildet sie dieselben Producte, welche die Kleesäure giebt. Ihre Bestandtheile sind dieselben; das Verhältniſs ist noch nicht genau bekannt.

6. *Die Scheidung der Gallussäure*

ist im Vorhergehenden schon angegeben worden. Sie giebt sich sehr leicht durch den Niederschlag zu erkennen, den sie mit den Eisenauflösungen bildet.

*) Das gewöhnliche Verfahren, dessen man sich bedient, diese Säure aus dem Zitronensafte zu bereiten, besteht darin, daſs man den geklärten Saft mit Kalkerde sättiget, und den zu Boden fallenden zitronensauren Kalk durch Schwefelsäure zersetzt.

7. *Scheidung der Benzoesäure.*

Man hat diese Säure bisher nur in sehr wenigen Vegetabilien entdeckt. Sie macht einen Bestandtheil der natürlichen Balsame, der Benzoe u. s. w. aus.

Man erhält sie zum Theil, wenn man die harzigen Substanzen, in denen sich schon die Säure durch ihren eigenthümlichen Geruch zu erkennen giebt, einer gelinden Destillation unterwirft. Die Säure verflüchtiget und legt sich in Gestalt feiner prismatischer Nadeln in den Hals der Retorte.

Auch durch bloſses Kochen der Harze mit Wasser, Verdunstung und Krystallisation der erhaltenen Auflösung läſst sich die Säure zum Theil schon erhalten.

Am vollkommensten gewinnet man aber diese Säure, wenn man das Harz fein zerreibt, mit dem dritten Theile kohlensauren Natrum, das man in der hinlänglichen Menge Wasser aufgelöset hat, in einem zinnernen Kessel eine Stunde kocht, die Flüssigkeit filtrirt, den Rückstand noch einmal mit Wasser auskocht, die Laugen mit einander verbindet, und so lange verdünnte Schwefelsäure hinzugieſst, als noch ein Niederschlag statt findet. Letzterer wird ausgewaschen, getrocknet, und entweder in kochendem Wasser aufgelöset und krystallisiret, oder auch in einem Porcelangefäſse, das man mit einem trichterförmig zusammengerollten Pa-

piere bedeckt, im Sandbade, bei guter Regierung des Feuers, der Sublimation aussetzt. Die in dem Papierhute sublimirten Krystalle werden gesammelt.

Eigenschaften der Benzoesäure.

Die auf das angegebene Verfahren bereitete Säure erscheint in feinen, langen, breitgedrückten Nadeln, die schneeweiſs und durchsichtig sind, einen angenehmen Geruch und einen scharfen, säuerlichen und etwas bitterlichen Geschmack haben.

Im kalten Wasser ist die Säure sehr schwer, im kochenden hingegen leichter auflöslich. Die Auflösung krystallisiret während dem Erkalten. Auch vom Weingeiste wird sie aufgelöset.

Die concentrirten Säuren verändern dieselben nicht. Die Schwefelsäure und Salpetersäure lösen sie ruhig auf; durch Verdünnung mit Wasser scheidet sie sich wieder aus den Auflösungen.

Sie bildet mit den Alkalien krystallisirbare, auflösliche Salze.

Auch mit den Erden geht sie auflösliche Verbindungen ein, die sehr zum Krystallisiren geneigt sind.

Bei einer gelinden Wärme schmilzt die Benzoesäure, und bildet nach dem Erkalten eine braune, harte, spröde Masse, deren Oberfläche mit Krystallen bedeckt ist; vermehrt man die Hitze, so sublimirt sie sich bis auf einen geringen Antheil

Kohle. Sucht man ihre Verflüchtigung dadurch zu verhindern, daſs man dieselbe mit Sand vermengt, so giebt sie bei der Destillation ein saures Wasser, etwas Öl, kohlensaures und gekohltes Wasserstoffgas, und in der Retorte bleibt Kohle zurück.

8. *Scheidung der Blausäure.*

Die Blausäure macht ebenfalls einen Bestandtheil sehr vieler Pflanzenkörper aus. Sie ist in den Blüthen und Blättern des Pfirsichbaums, den Blüthen des Schleedorns, in den bittern Mandeln, den Kirsch-, Pflaumen- und Aprikosenkernen, den Kirschlorbeerblättern u. s. w. enthalten *). Noch bis jetzt ist es aber nicht bekannt, in welchem Zustande sich diese Säure in den Pflanzentheilen befindet.

Man erhält dieselbe, wenn man die zerkleinerte Substanz in einer Retorte mit Wasser destillirt, das übergetriebene Wasser mit Kali verbindet, bis dasselbe das rothe Lakmuspapier schwach blau färbt, die Flüssigkeit bis zum Krystallisationspuncte verdunstet, und das erhaltene Salz, welches blausaures Kali ist (p. 96—98.) sammelt. Dieses wird in eine Retorte geschüttet, in wenigem Wasser aufgelöset, mit der Hälfte, dem Gewichte nach, concentrirter

*) Schrader, der den Geruch, welchen das Mandelwasser demjenigen der Blausäure gemein hat, verglich, entdeckte diese Säure darin.

centrirter, mit vier Theilen Wasser verdünnter Schwefelsäure verbunden, und die Flüssigkeit übergezogen, wo man dann die Säure rein und im concentrirten Zustande erhält.

Eigenschaften der Blausäure.

Die reine Blausäure erscheint in Gasgestalt, hat einen den bittern Mandeln ähnlichen Geruch, einen süſsen, scharfen Geschmack, und wird vom Wasser leicht absorbirt. Die Lakmustinktur wird dadurch nicht geröthet.

Sie verbindet sich mit den Alkalien, den Erden und metallischen Oxyden, und bildet mit den ersteren auflösliche, mit den letzteren hingegen gröſstentheils unauflösliche Verbindungen. Von diesen Zusammensetzungen ist im vorhergehenden Abschnitte ein Mehreres erwähnt worden.

Bei der Destillation giebt sie, wenn sie mit einer Basis verbunden ist, Ammonium, kohlensaures Gas und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas.

Nach Berthollet sind die Bestandtheile derselben Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff.

9. *Scheidung der Phosphorsäure.*

Diese Säure kömmt gröſstentheils mit Kalkerde gesättiget in den Vegetabilien vor, und wird darin durch Verbrennung, Einäscherung und nachherige Zerlegung der erhaltenen Asche, wie im

Abschn. II. bei Zerlegung der Salze gezeigt wurde, entdeckt und abgeschieden.

Auf gleiche Weise überzeugt man sich von der Gegenwart der Schwefel- und Salzsäure, und den mit ihnen verbundenen Basen.

24. Brennstoff.

Ich verstehe unter Brennstoff diejenige Substanz, welche in den verschiedenen Nesselarten, den Blättern einiger Jatrophaarten und anderen Gewächsen *) enthalten ist, und bei Berührung der von der Haut entblöſsten Muskel ein heftiges Brennen und Inflammation hervorbringt.

Man ist zwar gröſstentheils der Meinung, daſs nur die feinen spitzen Stacheln, welche die Oberfläche der Nesselblätter bedecken, und bei Berührung derselben in die Haut eindringen, diese Empfindung verursachen; allein mir scheint diese Meinung aus folgenden Gründen sehr unwahrscheinlich zu seyn.

Ich ritzte mir die Haut des einen Fingers, und drückte in die blutende Wunde den Saft einiger zerquetschter Stacheln der *Urtica baccifera*. Es entstand ein heftiges Brennen, eine Entzündung und Zusammenfluſs der Feuchtigkeit, kurz alles, was

*) Vielleicht gehört hieher auch der Saft der Chelidomiumarten, der blasenziehende Stoff der Saamen *Sinapis Erucae*, *Ranunculus sceleratus* u. s. w.

man bemerkt, wenn man sich mit Nesseln verbrannt hat.

Im Frühling und Sommer, wenn die Pflanzen in ihrer gröſsten Vollkommenheit prangen, und alle Gefäſse mit Saft erfüllt sind, ist die Würkung des in den Stacheln enthaltenen Saftes am heftigsten. Sie nimmt ab, so wie der Herbst eintritt, und man kann endlich die Blätter sicher anfassen, ohne daſs die noch eben so spitzen Stacheln ein Brennen hervorbringen.

Rührte endlich diese Eigenschaft von einem mechanischen Reize her, den die in die Haut gesteckten Stacheln bewürkten, so würde man nothwendig dieselbe Empfindung oder dieselben Phänomene wahrnehmen müssen, wenn man sich Stacheln anderer Art in die Haut steckt. Dies ist nicht der Fall, wenigstens ist die Würkung, welche dadurch hervorgebracht wird, sehr weit von jener verschieden.

Ich hatte die Absicht, diesen Gegenstand einer genaueren Untersuchung zu unterwerfen, und durch chemische Versuche, die nur allein darüber entscheiden können, meine Vermuthung auſser allem Zweifel zu setzen; wurde aber durch vielfältige Hindernisse und Abhaltungen davon zurück gehalten. Ich behalte es mir indessen vor, diesen Gegenstand in der Zukunft weiter zu verfolgen.

15. *Holz.*

Die Holzfaser, welche gleichsam das Skelett der Vegetabilien ausmacht, wird ebenfalls als ein näherer Bestandtheil derselben betrachtet. Man gewinnt sie, wenn man Holz so lange abwechselnd mit Wasser, Weingeist und Äther digerirt, als davon noch etwas aufgelöst wird.

Eigenschaften der Holzfaser.

Sie bildet eine feine, dünne, fibröse Substanz, welche geruch- und geschmacklos, im Wasser, Weingeiste, dem Äther, den ätherischen und fetten Ölen unauflöslich ist, und an der Atmosphäre unverändert bleibt.

Durch Digestion mit Salpetersäure entbindet sich aus derselben Stickgas, indem eine beträchtliche Menge Kleesäure, etwas Äpfel- und Essigsäure gebildet werden.

Die reinen Alkalien zernagen sie nach und nach, und lösen einen geringen Theil davon auf.

Unter dem Zutritte der atmosphärischen Luft erhitzt, schwärzt sie sich, stöfst einen dicken Rauch aus, brennt, und hinterläfst eine schwarze Kohle, die zum Theil noch die Gestalt der Fasern behalten hat. Glühet man letztere noch länger, so verschwindet sie endlich ganz, und hinterläfst nur noch wenig erdige Theile, die die Auflösungsmittel nicht in sich nahmen. Unterwirft man sie einer Destillation, so geht Wasser, branstige

Holzsäure *), ein dickes empyreumatisches Öl und Ammonium über, und es entweicht zugleich kohlensaures Gas und gekohltes Wasserstoffgas. In der Retorte bleibt eine schwarze Kohle zurück, die vollkommen die äufsere Gestalt der destillirten Fasern behält.

Die Bestandtheile der Holzfaser sind demzufolge Sauerstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff.

26. *Suber.*

Unter Suber versteht Fourcroy die Epidermis aller Gewächse, welche er mit dem Kork für gleich hält. Sie ist eine leichte, elastische, spröde Substanz, welche geschmack- und geruchlos und im Wasser und Weingeiste unauflöslich ist.

Digerirt man den Kork mit Salpetersäure, so entbindet sich kohlensaures Gas und Salpetergas; indem der Kork in eine eigenthümliche Säure, in Korksäure, und eine fettige Materie, die obenauf schwimmt, verwandelt wird.

Nach Lagrange reiniget man die Korksäure von den ihr adhärirenden Öltheilen dadurch, dafs man dieselbe mit Wasser verdünnet, mit etwas schwarzer Kohle versetzt, sie gelinde kocht, filtrirt und die Flüssigkeit bis zum Krystallisationspunkte

*) D. i. Essigsäure, welche mit empireumatischen Öltheilen verbunden ist.

verdunstet. Die Säure schiefst in kleine gelbgefärbte Krystalle an, deren Gestalt noch nicht bestimmt ist, einen herben Geschmack hat, durch die Einwürkung des Lichts geschwärzt wird, die Lakmustinctur röthet, vom warmen Wasser leichter, als dem kalten aufgelöset wird, sich bei der Destillation verflüchtiget, ohne zersetzt zu werden, und mit den Alkalien, Erden und Metallen eigenthümliche Salze bildet.

27. *Scheidung der wässerigen Theile.*

Die Scheidung des mit einem Vegetabile verbundenen Wassers ist mit wenig Schwierigkeit verknüpft, und es beruhet nur darauf, dasselbe (sey es eine Wurzel, ein Kraut, Frucht, Blätter u. s. w.) einer Temperatur auszusetzen, bei der keine Zersetzung der übrigen Bestandtheile statt findet. Dies geschieht daher schon bei einer freiwilligen Austrocknung in der Sonne.

Ist aber daran gelegen, das Quantum des Wassers genau zu bestimmen, so schüttet man die zerkleinerte Substanz in eine Blase, und unternimmt die Destillation aus dem Wasserbade. In der Vorlage sammelt sich das Wasser in tropfbarflüssiger Gestalt an, das, wenn die destillirte Substanz viel ätherisches Öl enthielte, mit wenigen Öltheilen vemischt ist.

C. Animalien.

A. Allgemeine Bemerkungen der thierischen Körper.

Betrachten wir den Bau der Animalien mit Aufmerksamkeit, und vergleichen wir denselben mit demjenigen der Vegetabilien, so finden wir eine bewundernswürdige Analogie zwischen beiden. Sie bestehen aus Organen, die auf das künstlichste für mannigfaltige Zwecke geschaffen und durch ein ununterbrochenes Würken zur Verrichtung der feinsten Processe bestimmt sind. Ich habe in dem vorhergehenden Abschnitte schon von dem Unterschiede, der zwischen Animalien und Vegetabilien statt findet, gesprochen, und das Schwierige gezeigt, worauf wir bei Verfolgung dieses Gegenstandes stofsen. Hier ist es nur mein Zweck, der einzelnen, bis jetzt bekannten, sowohl flüssigen als festen Theile, aus denen thierische Körper zusammengesetzt sind, zu erwähnen, ihre Analyse anzuzeigen, und die chemischen Eigenschaften, wodurch sie sich von einander unterscheiden, zu bemerken.

So lange Thiere leben, geschehen alle Verrichtungen, die in denselben vorgehen, nach den unwandelbaren Gesetzen des Lebensprinzips. Kaum ist das Thier todt, so treten die chemischen Affinitätsgesetze ein, deren Würkungen durch das Leben

gehemmt wurden; die Substanzen werden zersetzt und zerstört, und fangen an, in Gährung überzugehen.

Fast alle thierische Flüssigkeiten absorbiren den Sauerstoff der Atmosphäre, und werden gefärbt. Die weichen und flüssigen Theile verdicken und blähen sich nach und nach auf; der Sauerstoff verbindet sich mit den verschiedenen in ihnen enthaltenen elementarischen Bestandtheilen, es erzeugt sich Wasser, Kohlensäure, Ammonium und Salpetersäure; von Tage zu Tage nimmt die Zersetzung zu, es entsteht eine innere Bewegung, sie gehen in eine würkliche, faule Gährung über, entwickeln in grofser Menge gekohltes und geschwefeltes Wasserstoffgas, und verbreiten den faulenden organischen Körpern eigenthümlichen unerträglichen Gestank.

Wir werden im Verfolge dieses Abschnittes die thierischen Substanzen, wie die Vegetabilien, zwar in ihrem todten; übrigens aber unveränderten Zustande betrachten.

Ungeachtet der reifsenden Fortschritte, die die Chemie in der Analyse der Thierkörper seit den jüngst verflossenen Jahren gemacht hat, mufs man doch frei gestehen, dafs sie unter allen am meisten vernachläfsiget sey, und noch immer in den Windeln der Kindheit schlummere. Die bei weitem gröfsere Menge thierischer Substanzen, ihre gröfsere Zusammengesetztheit, wodurch die Analyse noch

viel schwieriger wird, als diejenige der Vegetabilien, und die oft wenig ergiebigen Resultate, die diese mühsamen Untersuchungen nach sich ziehen, war vielleicht den Chemisten ein Hindernifs, diesen Theil, der das gröfste Interesse mit sich führt, mehr zu cultiviren, und ihn glücklicheren Zeiten zu überlassen.

Ein anderer Umstand, der die Untersuchung der Zoologie besonders schwierig macht, entspringt aus der Verschiedenheit der für ein und denselben Zweck bestimmten festen oder flüssigen Theile in den verschiedenen Gattungen und Arten der Thiere. Wollte man hierin ganz streng verfahren, so würde es vielleicht so viele generisch verschiedene Substanzen geben, als es Vielfachheit der Theile der verschiedenen Thiergattungen giebt. Dies wird noch mehr der Fall seyn, wenn man ihnen die Produkte der veränderten Organisation, oder diejenigen Stoffe, welche im krankhaften Zustande erzeugt werden, hinzugesellet.

Überblickt man die geringe Anzahl der bis jetzt analysirten thierischen Substanzen, und vergleicht sie mit der unendlichen Menge bis jetzt nicht analysirter Stoffe, so ergiebt sich das Schwierige von selbst, worauf wir bei einer systematischen Anordnung dieser Körper stofsen werden.

Alles, was man daher von einer Methode, die zur Untersuchung der animalischen Substanzen dient, erwarten darf, kann nur in Erläuterungen

durch Beispiele bestehen; d. h. in der Verfahrungsart, die bei der Untersuchung dieses oder jenes existirenden Stoffes anzuwenden ist. Die Voraussetzung eines Gemisches, in welchem alle bekannte thierische Substanzen enthalten wären, läſst sich gar nicht denken, und wir würden nie vermögend seyn, ein solches Gemische in seine näheren Bestandtheile, oder in diejenigen Substanzen zu zerlegen, aus denen man das Ganze zusammensetzte.

B. *Entfernte und nähere Bestandtheile der thierischen Substanzen.*

Schon in den ältesten Zeiten bemerkte man eine groſse Analogie zwischen thierischen und vegetabilischen Substanzen. So glaubte man in dem Fleische einen Extractivstoff, und in den Häuten und Membranen eine schleimige Gallerte, die man als eine von dem Gummi nur wenig unterschiedene Substanz betrachtete, entdeckt zu haben; man verglich das Fett der Thiere mit den fetten Pflanzenölen, den Milchzucker mit dem Zucker der Vegetabilien u. s. w. Ja man ging so weit, die thierischen Stoffe für unmittelbare Bestandtheile der Vegetabilien zu halten.

Neuere Untersuchungen haben uns aber gezeigt, wie sehr man sich hüten müsse, in dieser Meinung zu weit zu gehen, und sich stets zu erinnern, daſs, wenn zwischen ihnen auf der einen

Seite Ähnlichkeiten statt finden, sie auf der anderen Seite so grofse Abweichungen darbieten, dafs jene Ähnlichkeiten verschwinden.

Die entfernten Bestandtheile, aus denen alle thierische Substanzen bestehen, sind:

1. Der Stickstoff.	8. Natrum.
2. Sauerstoff.	9. Kali.
3. Wasserstoff.	10. Salzsäure.
4. Kohlenstoff.	11. Kieselerde.
5. Phosphor.	12. Bittererde.
6. Schwefel.	13. Eisen.
7. Kalkerde.	14. Mangan.

Die vier ersten *) und die folgenden drei sind die vorzüglichsten Bestandtheile der thierischen Körper, und werden fast in keinem vermifst. Die übrigen Stoffe finden sich gröfstentheils nur in einzelnen thierischen Theilen.

Versuche haben gelehrt, dafs die thierischen Körper mehr Wasserstoff und weniger Kohlenstoff und mehr Schwefel, Phosphor und phosphorsaure Salze, als die Vegetabilien enthalten.

Als nähere Bestandtheile aller thierischen Substanzen, die bis jetzt untersucht und entdeckt worden sind, lassen sich folgende festsetzen:

*) Merkwürdig ist, dafs dem thierischen Fette der Stickstoff fehlt, der sonst einen besonderen charakterisirenden Bestandtheil der Thierkörper ausmacht.

1. Gallerte.
2. Eiweisstoff.
3. Schleim.
4. Harnstoff.
5. Faserstoff.
6. Zucker.
7. Harz.
8. Öl und Fett.
9. Schwefel.
10. Phosphor.
11. Salze.

C. *Klassification der bis jetzt bekannten thierischen Substanzen.*

Wir haben aus dem Vorhergehenden ersehen, dafs es nicht möglich sey, bei der jetzigen unvollständigen Analyse der thierischen Körper, dieselben nach ihrer chemischen Beschaffenheit in bestimmte Klassen und Ordnungen zu bringen, wie dieses bei den Mineralien statt findet. Fourcroy hat einen Versuch gemacht, diese Anordnung nach dem vorwaltenden Bestandtheile zu bestimmen, und sie danach in acht Klassen zu bringen; allein er macht selbst auf das Unzureichende dieser Eintheilung aufmerksam, und betrachtet sie blofs als einen Entwurf, der nur dann in Ausübung gebracht werden kann, wenn wir in der Analyse der verschiedenen Körper gröfsere Fortschritte gemacht haben.

Diesen acht Klassen zufolge sind die thierischen Substanzen:

1. Hydrogenisirte — d. i. solche, in denen der Wasserstoff vorwaltet. —
2. Oxygenisirte — d. h. in denen der Sauerstoff den Hauptbestandtheil ausmacht. —

3. Karbonisirte — d. h. worin der Kohlenstoff herrscht.

4. Azotische — d. i. solche, die sehr reich an Stickstoff sind. —

5. Die sauren thierischen Substanzen.

6. Die salzigen wässrigen thierischen Substanzen.

7. Die thierischen Substanzen, in denen die phosphorsauren Salze vorwalten.

8. Die gemischten thierischen Substanzen.

Fourcroy verläfst diese Methode, und setzt dafür folgende drei Klassen fest:

1. *Stoffe, welche durch den ganzen Körper verbreitet sind.*

a. Flüssige:

1. Das Blut.
2. Die Lymphe.
3. Fett.
4. Ausdünstungsmaterie.
5. Gliedwasser.

b. Weiche:

6. Zellgewebe.
7. Häute.
8. Sehnen.
9. Bänder.
10. Gefüge der Drüsen.
11. Muskeln.
12. Haut.

c. Harte:

13. Knochen.
14. Knorpel.
15. Haare.
16. Nägel.

2. *Stoffe, die einem besonderen Organe, oder einer besonderen Gegend angehören.*

Diese unterscheidet er nach ihren Lagen, nämlich:

a. In der inneren Höhle des Kopfs:

1. Gehirn und Nerven.
2. Gehirnfeuchtigkeit.
3. Sand der Zirbeldrüse.
4. Concretionen der Branchien.

b. In den im Gesichte befindlichen Höhlungen:

5. Feuchtigkeiten des Auges.
6. Thränen.
7. Nasenfeuchtigkeit.
8. Schleim des Mundes.
9. Saft der Mandeln.
10. Speichel.
11. Concretionen des Speichels.
12. Weinstein der Zähne.
13. Ohrenschmalz.

c. In der Brusthöhle:

14. Schleim der Luftröhre und des Schlundes.
15. Gas, das aus den Lungen ausgehaucht wird.
16. Concretionen der Lunge.
17. Milch.

d. In der Höhlung des Unterleibes.

18. Magensaft.
19. Pancreatischer Saft.
20. Galle.
21. Gallensteine.
22. Chylus.
23. Excremente.
24. Concretionen der Eingeweide.
25. Gasarten.
26. Schafwasser.
27. Meconium.
28. Flüssigkeit des Fötus.
29. Harn.
30. Blasensteine.
31. Saft der Vorsteherdrüse.
32. Saamenfeuchtigkeit.

3. *Substanzen, die einigen Gattungen von Thieren nur allein eigenthümlich sind.*

a. Von Säugethieren.

1. Elfenbein.
2. Hirschhorn.
3. Wolle.
4. Moschus.
5. Zibeth.
6. Ambra.
7. Bezoards.

b. Von Vögeln.

8. Eier.
9. Federn.
10. Mist.
11. Magenhaut.

c. Von den Fischen.

12. Hausenblase.
13. Thran.
14. Fischbein.

d. Von Amphibien.

15. Substanz der Vipern.
16. Gift der Vipern.
17. Gift der Ottern.
18. Schale der Schildkröte.

e. Von den Molusken.

19. Weisses Fischbein.
20. Die schwarze Farbe des Dintenwurms.
21. Perlen.
22. Perlenmutter.
23. Schale der Schalthiere.

f) Von den Insekten und Würmern.

24. Wachs.
25. Honig.
26. Scharfer Stoff der spanischen Fliegen.
27. Gift der Scorpionen.
28. Gift der Tarantel.
29. Kellerwürmer.
30. Seide.
31. Cochenille.
32. Kermes.
33. Krebssteine.
34. Regenwürmer.

g. Von den Zoophyten.

35. Korallen.
36. Korallenmoos.
37. Schwamm.

1. *Analyse des Bluts.*

Man setzt frischgelassenes Blut in einem Porcelaingefäſse einige Stunden, ohne das Gefäſs zu bewegen, der Ruhe aus. Es wird sich bald in zwei Theile theilen, von denen der eine feste, oder gallertartige, rothgefärbte, in Gestalt eines Kuchen, die Mitte des Gefäſses erfüllet, und von der zweiten Substanz, die flüssig und hellgrünlichgelb gefärbt ist, umgeben wird. Diese wird das Blutwasser (Serum oder Lymphe), jener der Blutkuchen (Cruor) genannt.

Wenn

Wenn sich das Blut vollkommen in jene beiden Bestandtheile geschieden hat, sondert man das Blutwasser behutsam von dem Kuchen. Dieses bewürkt man am besten, wenn man eine in dem Gefäfse befindliche mit Wachs verklebte Öffnung öffnet, und daraus die Flüssigkeit abfliefsen läfst.

Scheidung des fibrösen Bestandtheils (Faserstoffs).

Man schüttet den Blutkuchen auf ein feines Haarsieb, und bespühlt ihn so lange sanft mit Wasser, als dieses noch etwas davon auflöset. Den auf dem Siebe zurückbleibenden fadigen Theil schliefst man in Leinewand ein, und wäscht ihn so lange in Wasser, als dasselbe noch gefärbt wird. Der Rückstand im Tuche ist der Faserstoff.

Scheidnng des Eiweisstoffes.

Das Blutwasser wird mit ungefähr zwei Theilen Wasser vermischt, bis zum Kochen erhitzt, die geronnene, undurchsichtige, graulichweisse Substanz, die sich durchaus wie Eiweis verhält, durch das Filtrum abgeschieden und getrocknet.

Auf gleiche Weise behandelt man das von dem Faserstoffe befreite rothe Spühlwasser. Es sondert sich ebenfalls Eiweis ab, das aber mit demjenigen Stoffe, welcher dem Blute die rothe Farbe ertheilte, noch verbunden ist, und daher, nach-

dem es ausgewaschen und getrocknet ist, zu einer besonderen Untersuchung zurückgelegt werden muſs.

Scheidung einiger Salze.

Beide Flüssigkeiten, von denen der Eiweisstoff geschieden ist, können hierauf mit einander verbunden werden. Prüft man sie mit geröthetem Lakmuspapier, so bemerkt man, daſs dasselbe blau, so wie der Veilchensaft grün, und die Curcumatinctur braun gefärbt wird. Die Flüssigkeit enthält folglich ein freies Alkali.

Man verdunstet dieselbe bei gelinder Wärme, sellet sie in die Kälte, sammelt die angeschossenen Krystalle, und wiederholt die Verdunstung und Krystallisation so lange, als sie nach dem Erkalten noch flüssig genug erscheint, um Krystalle abzusetzen. Die Krystalle bestehen aus phosphorsaurem, — salzsaurem — und kohlensaurem Natrum, die nach p. 200 etc. geschieden werden können.

Gallerte.

Die von den Salzen durch die Krystallisation so viel als möglich befreiete Flüssigkeit verdunstet man bis zu einer dicken Consistenz, und läſst sie erkalten. Sie ist die in dem Blute befindliche Gallerte, die noch mit salzartigen Theilen verbunden ist.

Scheidung des Wassers.

Man gieſst frisches Blut in eine Retorte, legt dieselbe in ein Aschenbad, und destillirt nach angelegter Vorlage bei höchst gelinder Wärme, bis das in der Retorte zurückgebliebene Blut völlig trocken erscheint. Das übergegangene Wasser in der Vorlage wird gesammelt.

Dies sind die Bestandtheile, in die das Blut zunächst zerlegt werden kann. Jeder der abgeschiedenen Theile ist aber noch mit mehr oder weniger Salztheilen verbunden, deren Qualität und Quantität man erfährt, wenn man die abgeschiedenen Theile einzeln wägt, in einem Schmelztiegel glühet, und die zurückbleibende Kohle einer genaueren Prüfung unterwirft.

Auf diese Art zieht man aus der nach Einäscherung des Faserstoffs zurückbleibenden Kohle, durch Behandlung mit Salpetersäure, phosphorsaure Kalkerde, die man nach der pag. 208. angegebenen Methode entdecken und zerlegen kann.

Das aus dem Blutwasser geschiedene Eiweis hinterläſst eine Kohle, aus der man salzsaures, phosphorsaures und kohlensaures Natrum erhält.

Das aus dem Blutkuchen erhaltene Eiweis enthält ausser jenen Salzen noch phosphorsaures Eisen, welches, nach Fourcroy, dem Blute die rothe Farbe ertheilt. Das Eiweis wird geglühet,

die zurückbleibende Kohle mit Salzsäure, und die Auflösung nach pag. 208. weiter behandelt.

Die Gallerte enthält, nach Deyeux und Proust, aufser salzsaurem und phosphorsaurem Natrum, und etwas phosphorsaurer Kalkerde, Schwefel und Ammonium. Die Gegenwart der letztern giebt sich zu erkennen, wenn man die Gallerte erhitzt, und über den entweichenden Dunst einen silbernen Löffel hält, der dadurch schwarz anläuft; erhitzt man die Gallerte in einer Retorte, die man mit der Gasentbindungsröhre in Verbindung gebracht hat, so erhält man bei Auffangung des entweichenden Gas, schwefelwasserstoffhaltiges Ammonium.

Auch das durch die Destillation des Blutes erhaltene Wasser ist keinesweges für rein zu halten, sondern ist noch mit einigen Theilen des Bluts, die sich während der Destillation verflüchtigten, verunreinigt. Dieses Wasser hat jederzeit einen ganz eigenthümlichen Geruch, den man nie bei dem Blute vermifst. Mehrere Chemisten und Physiologen halten diesen riechenden Dunst für einen besondern und zwar vorzüglich wichtigen Bestandtheil des Bluts, und betrachten denselben als eine mit dem Blute verbundene Gasart. Neuere Versuche haben diese Meinung jedoch nicht bestätiget, und man mufs daher die Ursache dieses Geruchs in den Mischungstheilen des Bluts, wie bei vielen anderen riechenden Körpern, suchen.

Die Bestandtheile des Blutes sind: Wasser, Faserstoff, Eiweis, Gallerte, phosphorsaures Eisen, phosphorsaure Kalkerde, Natrum *), phosphorsaures Natrum, salzsaures Natrum, und schwefelwasserstoffhaltiges Ammonium.

Eigenschaften des Faserstoffes.

Der Faserstoff, welcher einen besondern Bestandtheil thierischer Muskeln ausmacht, ist (im frischen Zustande) eine elastische, wenig gefärbte, geruch- und geschmacklose, im Wasser und Weingeiste unauflösliche Substanz, die durch das Austrocknen dunkler, zähe und spröde wird.

An der Luft verändert er sich nicht. Von den verdünnten Säuren wird er aufgelöset. Die concentrirte Schwefelsäure verkohlt, und verwandelt ihn in Essigsäure; die Salzsäure bildet damit eine grüngefärbte Gallerte; die Salpetersäure entwickelt eine reichliche Menge Stickgas, löset ihn in Digestionshitze bis auf eine geringe Menge fettiger Materie, die auf der Oberfläche schwimmt, auf, es erzeugen sich Blausäure, kohlensaures Gas, die mit den zugleich entstandenen nitrösen Dämpfen entweichen, und die Auflösung enthält Kleesäure.

Die concentrirten Alkalien lösen den Faserstoff unter Entwickelung von Ammonium leicht auf;

*) Das Natrum befindet sich, nach Proust, im reinen, nicht mit Kohlensäure verbundenen Zustande im Blute.

die Auflösungen sind braungefärbt, enthalten eine seifenartige Beschaffenheit, und werden durch Alkalien gefället.

Auch die reine Baryt-, Strontian- und Kalkerde äufsern auf den Faserstoff jene Würkungen.

Setzt man ihn einer erhöheten Temperatur aus, so schrumpft er plötzlich wie Pergament zusammen, und stöfst einen unangenehmen, stinkenden Geruch aus. Bei der Destillation giebt er Wasser, kohlensaures Ammonium, ein dickes, stinkendes Öel, etwas Essigsäure, kohlensaures und kohlenstoffhaltiges Wassertoffgas. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück, welche phosphorsaure Salze enthält.

Eigenschaften des thierischen Eiweisstoffes.

Die weisse klebrige Flüssigkeit der Eier, von der das Gelbe, der Dotter, umgeben ist, wird Eiweis genannt. Dieser selbe Stoff ist es, den wir im Blute und anderen Theilen des thierischen Körpers, so wie in den Säften vieler Pflanzen antreffen.

Er löset sich im Wasser leicht auf, ist geruchlos, und besitzt einen faden Geschmack. In der Wärme gerinnt er augenblicklich zu einer durchscheinenden weissen, elastischen Masse, deren Eigenschaften im vorhergehenden Abschnitte p. 366. weiter auseinander gesetzt sind.

Durch das Austrocknen wird er spröde, durchsichtig und glasartig.

Eigenschaften der thierischen Gallerte.

Die Gallerte ist ebenfalls ein Bestandtheil der meisten thierischen Substanzen, und macht den wesentlichsten Theil der Muskeln aus *).

Im reinsten Zustande bildet sie eine halbdurchsichtige, wenig gefärbte, feste, harte und spröde Substanz.

Im Wasser, besonders bei einer erhöheten Temperatur, löset sie sich leicht auf. Verdunstet man die Auflösung bis zu einem gewissen Punkte, so bildet sie nach dem Erkalten eine zitternde, geléeartige Substanz. Im Weingeiste ist sie unauflöslich.

In den Säuren ist sie leicht auflöslich. Durch Digestion mit Salpetersäure wird sie in eine öligte Substanz, zum Theil in Klee- und Äpfelsäure verwandelt, und es entweicht Stickgas und salpetersaures Gas.

Die Alkalien lösen die Gallerte bei angewandter Wärme leicht auf, ohne aber eine Seife damit zu bilden.

Versetzt man eine Auflösung der Gallerte mit Gallustinctur, so fällt eine weisse, elastische, klebende Masse zu Boden, die an der Luft austrock-

*) Hieher gehört die Hausenblase, die in Rufsland aus den Blasen mehrerer zur Gattung Acipenser gehörigen Fischarten gewonnen wird; der Leim u. s. w.

net, der Fäulniſs widersteht, und im Wasser unauflöslich ist.

Einer erhöheten Temperatur ausgesetzt, zieht sich die Gallerte stark zusammen, schwärzt und verkohlt sich, indem sie einen sehr stinkenden Geruch ausstöſst. Destillirt man sie aus einer Retorte, so erhält man eine ammoniakalische Flüssigkeit, ein dickes, braunes, empyreumatisches Öl, kohlensaures Gas und kohlstoffhaltiges Wasserstoffgas. Die in der Retorte befindliche Kohle enthält phosphorsaure Salze, weshalb, wie bei allen thierischen Substanzen dieser Art, die Einäscherung derselben sehr langsam von Statten geht.

2. *Lymphe.*

Die Lymphe ist eine weisse durchsichtige Flüssigkeit, welche in den Gefäſsen des lymphatischen Systems enthalten ist, und alle Höhlungen des Körpers durchläuft. So wichtig diese Substanz auch für die Ökonomie des thierischen Körpers ist, so wenig ist das chemische Verhalten derselben bekannt. Einige Chemisten glauben, daſs sie sich vom Blutwasser nicht unterscheide; andere halten sie für eine eiweisartige Flüssigkeit.

3. *Fett.*

Man unterscheidet die fettigen Substanzen in Rücksicht ihrer Consistenz, die sie bei dem gewöhnlichen Temperatursgrade annehmen. Im allge-

meinen nennt man diejenige öligte thierische Substanz, welche in der gewöhnlichen Temperatur fest erscheint, Talg; sie wird Schmalz genannt, wenn sie eine schmierige Consistenz hat; und Öl, wenn sie vollkommen flüssig ist.

Das Fett ist fast in allen Theilen des thierischen Körpers verbreitet, und macht theils einen näheren Bestandtheil zusammengesetzterer Substanzen aus, von denen bald die Rede seyn wird, theils findet es sich abgesondert in besondern Gefäſsen und Höhlungen der Thiere. Noch bis jetzt hat man sich mit der Untersuchung der verschiedenen Fettarten viel zu wenig beschäftiget, um die Ursache der mannigfaltigen Modification derselben angeben zu können. Einige sind weiſs, andere grau, gelb, gelblichroth oder braun gefärbt, noch andere haben eine grünliche Farbe.

Das reine Fett hat einen faden, süſslichen Geschmack und einen besonderen Geruch, den man Fettgeruch nennt, ist im flüssigen Zustande klar und vollkommen durchsichtig, und absorbirt nach und nach den Sauerstoff der atmosphärischen Luft, wodurch es sich gelb färbt, einen unangenehmen Geruch und scharfen Geschmack erhält, und ranzig wird.

Im Wasser, dem Weingeiste und Äther ist es unauflöslich.

Einige Metalloxyden, besonders Blei-, Quecksilber-, Eisen-, Kupfer- und Manganoxyd werden

in der Wärme von demselben aufgelöset. Auch mit dem Schwefel verbindet es sich leicht.

Die Würkung der Säuren auf das Fett ist sehr verschieden. Die concentrirte Schwefelsäure färbt es braun, zersetzt und verwandelt es in Kohle, indem sich kohlensaures Gas, schweflige Säure und schwefelhaltiges Wasserstoffgas bilden.

Wird Salpetersäure mit Fett digerirt, so entwickelt sich eine Menge Salpetergas, das Fett wird oxydirt und in eine gelbe Salbe verwandelt. Wiederholt man die Digestion öfter, so bildet sich Fettsäure und Kleesäure.

Mit den Alkalien verbindet es sich leicht, und bildet damit die Seifen.

Wird das Fett unter dem Zutritte der Luft einem starken Feuersgrade ausgesetzt, so fängt es an zu kochen, es erheben sich dicke, scharfe, reizende Dämpfe, die auf Augen und Schlund heftig würken, es wird braun gefärbt, entzündet sich endlich, und wird in Kohle verwandelt. Destillirt man das Fett in offenem Feuer, so erhält man etwas Wasser, ein mehr oder weniger flüssiges Öl, Fettsäure, kohlensaures Gas, gekohltes Wasserstoffgas, und in der Retorte bleibt eine schwarze kohlige Masse zurück.

4. *Ausdünstungsmaterien.*

Unter Ausdünstungsmaterie versteht man jenen feinen Dunst, der ununterbrochen durch die

Haut dringt, und als eine wässerige Flüssigkeit erscheint, die von der Luft schnell aufgelöset wird, und verschwindet, einen salzigen Geschmack, und unangenehmen, bei verschiedenen Thieren sehr verschiedenen Geruch hat. Aufser etwas Phosphorsäure, die sie enthalten soll, weifs man von ihrer chemischen Beschaffenheit noch nichts.

Spallanzani hat bei seinen trefflichen Versuchen über die Respiration der Thiere zugleich die höchst wichtige Entdeckung gemacht, dafs alle Thiere, sowohl die mit Respirationswerkzeugen versehenen, als diejenigen, welchen dieselben fehlen, mit ihrer ganzen Oberfläche, den Lungen gleich, gleichsam respiriren. Sie absorbiren den Sauerstoff der Atmosphäre, und zugleich eine sehr geringe Menge Stickgas, und dunsten dagegen eine Menge Gas aus, das aus Stickgas und kohlensaurem Gas, mit denen eine beträchtliche Menge Wasser in Dunstgestalt verbunden ist, besteht. Auch bei Thieren, die im Winter in der Kälte in Lethargie verfallen, bemerkte Spallanzani diese Eigenschaft, wenn er dieselben in eine etwas wärmere Temperatur brachte.

Ferner gehöret hieher der Schweifs, der aber ebenfalls noch nicht genau untersucht ist. So viel ist gewifs, dafs er selbst bei ein und demselben Individuo zu verschiedenen Zeiten sehr verschiedener Natur ist. Gewöhnlich ist er fettiger Art; zuweilen zeigt er durch das Bläuen des gerötheten Lakmus-

papiers die Gegenwart eines darin enthaltenen Alkali, zuweilen durch das Röthen des blauen Lackmuspapiers eine darin befindliche freie Säure an. Der Geschmack ist sehr verschieden; der Geruch beständig scharf und widerlich. Nach VAUQUELIN enthält er phosphorsaure Kalkerde.

Endlich rechnet man hieher noch die Ausdünstung der weiblichen Scham, die man nur noch ihrem Geruche nach kennt.

5. *Gelenkschmier.*

Die Gelenkschmiere, oder das Gelenkwasser ist eine durchsichtige, schmierige, grünlich gefärbte Flüssigkeit, die die Natur dazu bestimmt zu haben scheint, die Höhlungen der Gelenke schlüpfrig zu erhalten. In den Gelenkkapseln der größeren Thiere befindet sie sich in ziemlich beträchtlicher Menge.

Der feuchten Luft ausgesetzt, wird sie trübe, setzt eine fadige Substanz ab, verliert ihre Klebrigkeit, und übergeht bald in die faule Gährung. Setzt man sie hingegen der trockenen Luft aus, so trocknet sie zusammen, und setzt würflichte Krystalle ab, die in Kochsalz und kohlensaurem Natrum bestehen.

Vom Wasser wird diese Substanz aufgelöset, ohne daſs ihre Klebrigkeit dadurch verschwindet.

Der Weingeist fället daraus weisse Flocken.

Die concentrirten Säuren bewürken einen Niederschlag, der aber gleich wieder verschwindet. Die sehr verdünnten Säuren scheiden daraus eine fadige Substanz ab, die noch nicht hinlänglich untersucht ist.

Sowohl die reinen als kohlensauren Alkalien lösen dasselbe auf.

Bei der Destillation giebt sie eine ammoniakalische Flüssigkeit, empyreumatisches Öl, kohlensaures Ammonium, und in der Retorte bleibt eine Kohle, welche phosphorsaure Kalkerde, kohlensaures Natrum und Kochsalz enthält.

Auch diese Flüssigkeit verdient noch näher untersucht zu werden.

6. *Das Zellgewebe, Flechsen, Sehnen, Bänder, Drüsen, Muskeln.*

Diese Substanzen sind bis jetzt noch nicht genau untersucht worden. Die wenigen bisher damit angestellten Versuche deuten auf eine groſse chemische Verwandtschaft und Ähnlichkeit ihrer Mischungstheile.

Sie lassen sich durch anhaltendes Kochen gröſstentheils vollkommen im Wasser auflösen, und bilden damit eine Gallerte; einige von ihnen, wie die Bänder, hinterlassen eine Substanz, die ihre vorige Gestalt beibehält, und dem geronnenen Eiweis gleicht.

Am vollständigsten von ihnen sind die Muskeln, und zwar von FOURCROY, analysirt. Er räth, das Fleisch zuerst durch Waschen mit kaltem Wasser von dem anhängenden Blute und der Lymphe zu befreien, dasselbe feinzuhacken, und die breiartige Masse so lange mit Wasser zu waschen, als dasselbe noch roth gefärbt wird. Der Rückstand ist weisse Muskel, welche mit Zellgewebe, Nerven und Gefäſsen verbunden ist.

Erwärmt man das rothe Waschwasser, so gerinnet dasselbe, es sammeln sich auf der Oberfläche rothbraune Floskeln an, die in Eiweis, mit phosphorsaurem Eisen verbunden, bestehen; und zugleich sondern sich zarte Fasern ab, welche in Faserstoff bestehen. Die zurückgebliebene Flüssigkeit wird gelinde verdunstet, die sich ausscheidenden eiweisartigen Häutchen gesammelt, und die Flüssigkeit, wenn keine Absonderung mehr statt findet, mit A bezeichnet, zum Erkalten zurückgestellt.

Die mit Wasser gewaschenen Muskeln werden hierauf so lange mit Wasser gekocht, als dasselbe noch darauf würkt. Der unauflösliche Rückstand ist Faserstoff.

Enthielte das Fleisch viel Fett, so wird sich dasselbe beim Erkalten der Abkochung in Verbindung von etwas Eiweisstoff absetzen, die leicht von einander zu scheiden sind.

Sowohl die Flüssigkeit A, als die Abkochung des Fleisches, werden jetzt zusammengegossen und bei gelinder Wärme verdunstet, bis sie die Gestalt einer Gallerte angenommen haben. Gieſst man letztere in Formen, läſst sie erkalten und etwas austrocknen, so giebt sie die bekannte Taschenbouillon *).

Die bis zur dicken Consistenz eingekochte Gallerte wird mit Weingeist digerirt, bis dessen Würkung darauf vollkommen erschöpft ist. Er löset eine in dem Fleische enthaltene besondere Substanz, die Fourcroy das Fleischextract nennet, in Verbindung von etwas salzsaurem Kali und wenig phosphorsauren Salzen, auf; der im Weingeiste unauflösliche Rückstand ist Gallerte mit Kochsalz, phosphorsaurem Natrum, phosphorsaurem Ammonium und Kalkerde verbunden. — Verdunstet man die geistige Auflösung, so erhält man die extractartige Substanz. Sie hat einen pikanten, scharfen Geschmack, sehr aromatischen Geruch, und ist nach Fourcroy diejenige Substanz, welche dem gebratenen Fleische die braune, glänzende, sehr schmackhafte Rinde ertheilt. In Wasser aufgelöset, geht sie in die saure Gährung über. Bei der Destillation liefert sie Wasser, Blausäure, blau-

*) Eigentlich bedient man sich hiezu der Abkochungen mehrerer Fleischarten, die man, wenn sie unter gehöriger Abschäumung bis zur Consistenz verdunstet sind, mit etwas Kochsalz und Gewürzen versetzt.

saures Ammonium, und hinterläſst in der Retorte eine Kohle, in der jene Salze, die der Weingeist auflösete, enthalten sind. Sie ist noch nicht genau untersucht worden.

Auf diese Weise wird folglich das Fleisch zerlegt: in Gallerte, Fleischextract, Faserstoff, Eiweisstoff und Fett. Durch Einäscherung aller dieser Substanzen und nachherige Zerlegung der rückständigen Kohle erhält man ferner: salzsaures Natrum, salzsaures Kali, phosphorsaures Eisen, phosphorsaures Ammonium, und phosphorsaure Kalkerde.

7. *Häute.*

Ungeachtet die thierischen Häute sich in ihrem chemischen Verhalten wenig von den vorhin beschriebenen Substanzen unterscheiden, und aus denselben Mischungstheilen zu bestehen scheinen, so wird es hier doch nicht am unrechten Orte seyn, wenn ich noch einige Worte über diese Substanz erwähne.

Die Haut der Menschen läſst sich in vier besondere Häute theilen, deren jede sich wesentlich von der andern unterscheidet. Diejenige Haut, welche unmittelbar die Muskeln berührt, ist an vielen Stellen mit mehr oder wenigerEtttheilen verwachsen, und wird die Fetthaut genannt. Über dieser liegt zunächst die eigentliche Haut (*Cutis*), die mit vielen Gefäſsen versehen ist, und in

in die sich die Nervenenden, die Arterien und Venen mit ihren ausdünstenden und einsaugenden Öeffnungen hineinziehen. Zwischen dieser und der Oberhaut (*Epidermis*) befindet sich die malpighische Schleimhaut. Letztere ist eine schleimige Substanz, und der Sitz der verschiedenen Farben der Menschenracen.

Macerirt man einige Zeit die Haut in kaltem Wasser, so wird sie erweicht, schwillt auf, wird beträchtlich dicker, verliert die Haare, und erhält endlich eine halbdurchsichtige Beschaffenheit. Läfst man sie noch länger im Wasser liegen, so geht sie endlich in Fäulnifs über. Die einige Zeit macerirte Haut löset sich durch Kochen vollkommen im Wasser auf, und bildet damit eine Gallerte. — Verdunstet man dieselbe, so erhält man den Leim. Nach SEGUIN bestehen die thierischen Häute aus Gallerte und Faserstoff. Der fibröse Theil verliert durch die Maceration, nach eben demselben, einen Theil Sauerstoff, verwandelt sich dadurch in Schleim, und wird auf diese Weise im Wasser auflösbar. Zu dieser Theorie führen SEGUIN vorzüglich seine Versuche über die Gerberei. Wir haben im Vorhergehenden schon die Eigenschaft der Gallerte, mit dem Tanin eine im Wasser unauflösliche Verbindung, die an der Luft hart und brüchig wird, einzugehen, kennen gelernt. Hieraus folgert SEGUIN, dafs die Häute, wenn sie aus reinem Schleim beständen, ebenfalls durch die Behand-

lung mit Lohe ein sprödes, hartes, brüchiges Leder bilden müſsten, wenn nicht durch die Dazwischenkunft des fibrösen Gewebes, das durch den Verlust eines Antheils Sauerstoffs fähig wird, mit dem Gerbestoffe eine schlüpfrige Verbindung einzugehen, eine Art von Mittelding erzeugt würde. Diese Theorie bedarf indessen noch eine Berichtigung, und ich übergehe diesen Gegenstand, weil er meine gesteckten Grenzen übertreten würde.

Die schwachen Säuren lösen sie zum Theil auf; die Salpetersäure entbindet aus derselben Stickgas und Blausäure, und verwandelt sie in Fett- und Kleesäure.

Von den reinen Alkalien wird sie unter Erzeugung von Ammonium aufgelöset.

Der malpighische Schleim ist eine gallertartige, im Wasser auflösbare Substanz, welche aber bisher von den Chemikern noch sehr übersehen ist. Sie allein ist es, die den Negern die schwarze Farbe ertheilt. Alle Versuche, die man darüber angestellt hat, beschränken sich auf die Würkung der oxydirten Salzsäure, und man hat gefunden, daſs sie dadurch gebleicht wurde, und eine gelbe Farbe annahm. Ein Neger, der seinen Fuſs einige Zeit in verdünnte oxydirte Salzsäure gestellt hatte, zog ihn fast farbenlos wieder heraus; nach einigen Tagen kam indessen die schwarze Farbe vollkommen wieder zum Vorschein.

Die Oberhaut, oder diejenige Substanz, welche von den blasenziehenden Körpern in die Höhe gehoben wird, ist nach Hatchett eine Art modificirten Eiweisstoffes.

8. *Knochen und knochenartige Substanzen.*

Die Knochen, welche das Skelett der Thiere ausmachen, sind nicht allein bei verschiedenen Thieren, sondern häufig bei demselben Individuo von verschiedener Struktur, und lassen schon dadurch, was die Erfahrung vollkommen bestätiget, auf eine Verschiedenheit der Mischung — wenigstens eine quantitative — schliefsen.

Man bemerkt an den Knochen drei verschiedene Substanzen. Dahin gehört die Beinhaut, von welcher dieselben äufserlich umgeben werden; die innere Haut, die das Innere derselben bekleidet; das Mark *), welches von der innern Haut umgeben wird; und der eigentliche Knochen, eine weifse Substanz, die aus lauter über einander liegenden Blättern gebildet zu seyn scheint. Einigen Knochen, die sich vorzüglich durch ihre platte Form auszeichnen, fehlet das Mark; wogegen man

*) Diese Substanz ist noch nicht mit der gehörigen Sorgfalt untersucht worden. Der Hauptbetsandtheil scheint Fett zu seyn, das aber unstreitig mit noch andern Theilen, wodurch dasselbe so besonders modificirt wird, verbunden ist.

im Innern ein weiches röthliches Knochengewebe bemerkt.

An der Luft verändern sich die Knochen nicht. Läſst man sie lange Zeit im Wasser liegen, so werden sie nach und nach erweicht, ohne jedoch aufgelöset zu werden. Durch anhaltendes Kochen im Wasser, besonders wenn man durch Verstärkung des Drucks auf die Oberfläche des Wassers die Temperatur derselben über den Siedepunkt erhöhet, wie dies im papinianischen Topfe geschieht, wird der gröſste Theil der Knochen, vorzüglich wenn er fein zerkleinert würde, aufgelöset. Die Auflösung besteht aus Gallerte, mit wenig phosphorsaurer Kalkerde verbunden. Enthielte der Knochen Mark, so sammelt sich dasselbe als ein flüssiges Öl auf der Oberfläche des Wassers an. Auf diese Weise läſst sich der Knochen durch wiederholtes Kochen endlich von der Gallerte ganz erschöpfen, indem nur allein die erdigen Theile zurückbleiben. Verdunstet man die wässerige Abkochung bis zur dicken Consistenz, und läſst die erhaltene Gallerte vollkommen in der Wärme austrocknen, glühet einen kleinen Theil derselben, um durch nachherige Einäscherung des Rückstandes das Quantum der darin enthaltenen Salze zu bestimmen, berechnet hierauf das Gewicht derselben in der ganzen Menge Gallerte, und zieht das aufgefundene Gewicht des sämmtlichen Salzgehaltes von der ganzen Masse ab,

so giebt der Rest den wahren Gehalt an Gallerte im Knochen an.

Die Würkung der Säuren auf den Knochen ist sehr verschieden. Die sehr verdünnte Schwefelsäure löset denselben auf, und hinterläfst etwas schwefelsaure Kalkerde; die Salpetersäure löset ihn nach und nach vollkommen auf, ohne den geringsten Rückstand zu hinterlassen. Legt man den Knochen einige Zeit in verdünnte Salzsäure, so werden die erdigten Theile aufgelöset, er wird durchscheinend, und der Knorpel bleibt fast rein zurück. Während der Auflösung entwickeln sich Luftblasen, die von der entweichenden Kohlensäure, welche mit einem Theile der in den Knochen enthaltenen Kalkerde verbunden ist, herrührt. Man bestimmt das Gewicht derselben nach der pag. 202. angegebenen Methode, um dadurch das Quantum der Kalkerde zu berechnen. Mehrere Chemisten halten diesen Knorpel, oder den Knorpel der Thiere überhaupt für eine besondere eiweisstoffartige Substanz; allein diese Meinung scheint mir sehr unwahrscheinlich, weil der Knorpel sich, gleich einer Gallerte, vollkommen in kochendem Wasser auflöset. Auf der andern Seite unterscheidet er sich allerdings durch seine Unauflösbarkeit in kaltem Wasser von der eigentlichen Gallerte; und es ist sehr wahrscheinlich, dafs diese Substanz durch das Kochen sich erst in Gallerte umändert. Will man den Knorpel nicht für

eine besondere eigenthümliche Substanz anerkennen, so kann man ihn füglich als eine durch das Lebensprincip modificirte Gallerte ansehen. Die Durchscheinbarkeit des Knorpels nimmt bis zur Durchsichtigkeit zu, wenn man denselben in ätherische Öle legt.

Die salzsaure Auflösung enthält phosphorsaure Kalkerde, etwas phosphorsaure Bittererde, salzsaure Kalkerde, und etwas schwefelsaure Kalkerde. Das Verfahren, diese Substanzen zu zerlegen, ist im 3ten Abschnitt, pag. 201. 208 angegeben. Hundert Theile Rindsknochen enthalten ungefähr: Gallerte 0,50; phosphorsaure Kalkerde 0,38; kohlensaure Kalkerde 0,9; phosphorsaure Talkerde 1,3; schwefelsaure Kalkerde 1,7.

Bei der Destillation der Knochen aus einer Retorte erhält man zuerst ammoniakalisches Wasser; dann ein weisses und flüssiges Öl, das immer gefärbter und dicker wird, je mehr sich die Destillation der Beendigung nähert; kohlensaures Ammonium in concreter Gestalt; etwas Blausäure; kohlensaures Gas, geschwefeltes und gekohltes Wasserstoffgas. Sondert man das Öl von den übrigen Produkten, und unterwirft es einer neuen gelindern Destillation, so erhält man ein fast farbenloses dünnflüssiges Öl, welches in den Apotheken unter dem Namen des Dippelschen Öls allgemein bekannt ist. In der Retorte bleibt ein schwarzer Körper zurück, der die Gestalt der eingelegten Knochen

hat. Durch Calcination in offenen Gefäſsen wird die Kohle zerstöhrt, und der Rückstand (calcinirte Knochen) erhält eine weisse Farbe. Durch fernere Zerlegung desselben erhält man jene oben angeführten Bestandtheile.

Hierher gehören auch die Zähne der Thiere, welche aus Gallerte, phosphorsaurer und kohlensaurer Kalkerde bestehen, und auf gleiche Weise zerlegt werden können *). Das Quantum der Gallerte ist jedoch in weit geringerer Menge darin enthalten, und in dem Schmelze scheint dieselbe gar nicht enthalten zu seyn. Ich fand bei der Untersuchung eines sibirischen fossilen Elephantenzahns, phosphorsaure Bittererde als Mischungstheil.

Auch die Hörner, Nägel, das Schildpatt und die Schuppen der Schlangen, der Fische u. s. w. scheinen dieselben Bestandtheile der Knochen, jedoch in einem anderen Verhältnisse, zu enthalten. Ihre Untersuchung ist zum Theil noch sehr vernachläſsigt worden.

9. *Haare.*

Die Haare, welche sehr verschiedene Theile der thierischen Körper bedecken, sind als sehr zarte, höchstens $\frac{1}{100}$ Zoll im Durchmesser betragende Röhren zu betrachten, die innen mit einem Marke, von

*) Nach Berzelius enthalten alle Zähne, und auch der Schmelz, fluſssaure Kalkerde.

welchem die verschiedenen Farben der Haare abzuhängen scheinen, erfüllt, und äufserlich mit einem Häutchen überzogen sind. Die Oberfläche der Haare ist mit dachziegelförmig übereinanderliegenden Schuppen versehen.

Noch ist die Substanz unbekannt, welche dem Haare die Farbe ertheilt.

Die Haare sind unter allen Substanzen des thierischen Körpers am unzerstöhrbarsten. Wenn auch der ganze Körper verweset ist, so findet man noch diese unverändert.

Im kalten Wasser und dem Weingeiste verändern sie sich nicht. Durch anhaltendes Kochen im Wasser scheinen die Haare etwas zu erweichen, und gleichsam aufzuquellen. Die Abkochung giebt mit Gerbestoff einen Niederschlag, und erhalt durch Eindicken eine gallertartige Consistenz. Die Haare enthalten demzufolge Gallerte. Trocknet man die gelinde gekochten Haare, so werden sie etwas spröder, als sie zuvor waren.

Die Schwefelsäure löset die Haare, bei Mitwürkung der Wärme, unter Absonderung von Kohle und Entwickelung von kohlensaurem Gase auf. Die Salzsäure, sowohl die oxydirte als gemeine, bleichen die Haare und lösen sie in der Wärme auf. Salpetersäure färbt sie gelb in der Kälte; wendet man die Hitze dabei an, so entbindet sich Stickgas, und die Haare werden zum Theil in eine fettige Substanz, zum Theil in Kleesäure verwandelt.

Von den Alkalien werden dieselben in der Siedhitze ebenfalls aufgelöset. Versetzt man die Auflösung mit Salzsäure, so entbindet sich geschwefeltes Wasserstoffgas, indem ein kohliger Niederschlag ausgeschieden wird.

10. *Gehirn, Nerven und Gehirnfeuchtigkeit.*

Das Gehirn, der Sitz des Denkens und Empfindens, ist, wie seine Verlängerung des Rückenmarks, ein weicher, fester, aus drei Substanzen zusammengesetzter Körper. Der innere Theil desselben, welcher eine weisse Farbe hat, heiſst das Hirnmark; so wie der äuſsere, lichte röthlichgrau gefärbte Theil die graue Gehirnrinde genannt wird.

Bisher haben sich nur wenige Chemisten mit der Untersuchung dieser merkwürdigen Substanz beschäftiget, und fast alle Eigenschaften derselben sind von Fourcroy und Thouret aufgeführet. Aus beider Versuche ergiebt sich, daſs das Gehirn als eine eigenthümliche thierische Substanz betrachtet werden müsse, die mit dem Eiweisstoffe einige Ähnlichkeit hat.

Die Nerven sind noch gar nicht untersucht worden; indessen läſst sich aus der Analogie folgern, daſs sie in chemischer Rücksicht dieselbe Beschaffenheit des Gehirns haben.

Läſst man das Gehirn einige Zeit an der Atmosphäre liegen, so geht es zuerst in die saure, dann

schnell in die faule Gährung über, und entwickelt viel Ammonium.

Vom Wasser wird es nicht aufgelöset; schüttelt man es aber mit kaltem Wasser zusammen, so erhält man eine gleichförmige, weisse, emulsionsartige Flüssigkeit, die durch das Kochen koagulirt, und eine gelbweisse Masse absetzt.

Sowohl die Säuren als der Weingeist scheiden aus der mit Wasser verdünnten Gehirnsubstanz weisse Flocken ab, die im Wasser unauflöslich sind, und nach dem Austrocknen eine durchsichtige glasartige Masse bilden.

Wird Gehirn in einem Wasserbade getrocknet, so koagulirt es anfangs, es scheidet sich Wasser ab, und es bildet sich eine an Volum sehr verminderte gelbe Substanz, die sich mit den Fingern kneten läſst.

Es läſst sich so wenig durch Kochen mit Wasser, als durch Auspressen aus dem gerötheten Gehirn, ein Öl scheiden.

Merkwürdig ist die Umwandlung des Gehirns in eine trockene, dem Wallrath ähnliche Substanz, welches Fourcroy und Thouret am Gehirne mehrerer in die Erde verscharrter Leichen bemerkten.

Die Alkalien lösen das Gehirn unter Entwickelung von Ammonium auf.

In Weingeist gelegt, erhärtet das Gehirn zu einer etwas spröden, jedoch weichen Masse; und der

Weingeist setzt nach und nach blätterige Krystalle ab.

Digerirt man getrocknetes Gehirn so lange mit Weingeist, als derselbe noch darauf würkt, so werden fünf Achtel des Ganzen aufgelöset. Beim Erkalten setzt der Weingeist eine fettige Substanz, theils in blätterigen, theils in nadelförmigen Krystallen ab, die sich bei der Temperatur des kochenden Wassers erweicht, bei einer stärkeren Hitze sich braun färbt, schmilzt, und einen empyreumatischen, ammoniakalischen Geruch ausstöſst.

Destillirt man getrocknetes Gehirn aus einer Retorte, so erhält man ein ammoniakalisches Wasser, in dem zugleich etwas schwefelsaures Ammonium aufgelöset ist *); dann folgt eine beträchtliche Menge Öl und kohlensaures Ammonium, indem zugleich kohlensaures Gas, gekohltes und geschwefeltes Wasserstoffgas entweichen. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück, welche phosphorsaure Kalkerde und phosphorsaures Natrum enthält.

Die in den Hirnhöhlen enthaltene Flüssigkeit, welche von den das Gehirn durchkreuzenden zahlreichen Arterien erzeugt wird, und bei zu groſser Ansammlung zu Kopfwassersuchten Veranlassung giebt, wird die Gehirnfeuchtigkeit genannt. Sie ist bei dem Gesunden eine schleimige Flüssigkeit, die mit dem Eiweisstoffe viele Ähnlichkeit

*) Das Gehirn enthält demzufolge Schwefel.

hat, und phosphorsaure Salze enthält. Sie hat die Eigenschaft mit der Gehirnsubstanz gemein, mit Weingeist verbunden, weisse spiefsige, dem Wallrath ähnliche Krystalle abzusondern. Übrigens ist diese Substanz, die man ehemals für die Residenz der Seele hielt, in chemischer Hinsicht nicht weiter untersucht *).

11. *Feuchtigkeiten des Auges.*

Das Auge besteht aus vielen concentrischen Häuten, die mit drei verschiedenen Flüssigkeiten, welche die Anatomen die Augenfeuchtigkeiten genannt haben, erfüllet sind. Die erste, welche die wässerige Feuchtigkeit genannt wird, erfüllet den Raum zwischen der Hornhaut und dem Stern, und einen zweiten zwischen der Farbenhaut und der Krystalllinse. Auf sie folgt die Krystallfeuchtigkeit, die in einer eigenen Kapsel eingeschlossen, an der vorderen Seite der gläsernen Feuchtigkeit befindlich ist. Die dritte Flüssigkeit macht die gläserne Feuchtigkeit aus. Sie erfüllet den ganzen Raum des Auges von der hinteren Fläche des Auges bis zur Netzhaut.

Die wässerige Feuchtigkeit ist vollkommen durchsichtig, geruchlos, von geringem salzi-

*) In der im Gehirne befindlichen Drüse, der Zürbeldrüse, befinden sich sehr häufig kleine Concretionen, die man den Gehirnsand nennt, und aus Gallerte und phosphorsaurer Kalkerde zu bestehen scheinen.

gen Geschmack, und im Wasser vollkommen auflöslich. Mit Weingeist verbunden, scheiden sich einige Flocken ab. Dasselbe geschieht durch die Erhitzung; die Flocken bestehen in Eiweisstoff.

Fügt man der von dem Eiweisstoffe befreieten Flüssigkeit eine Taninauflösung hinzu, so erfolgt ein Niederschlag, der aus Gallerte und Tanin bestehet.

Die rückständige Flüssigkeit zur Trocknifs verdunstet, setzt kleine kubische Krystalle ab, welche in Wasser aufgelöset durch schwefelsaures Silber gefället werden. Der Niederschlag ist Hornsilber.

Hundert Theile bis zur Trocknifs verdunsteter wässeriger Feuchtigkeit hinterlassen acht Theile trockenen Rückstandes, und dieser besteht, jenen Versuchen zufolge, aus Gallerte, Eiweisstoff und Kochsalz.

Die Krystallfeuchtigkeit hat einen faden Geschmack, ist im Wasser auflöslich, und gerinnt in der Wärme. Sie setzt ebenfalls Eiweisstoff ab, der etwas mehr am Gewichte beträgt, als derjenige der wässerigen Flüssigkeit.

Durch Gerbestoff entsteht ein ebenfalls gröfserer Niederschlag. Die rückständige Flüssigkeit setzt beim Verdunsten nichts Krystallinisches ab, sondern besteht aus reinem Wasser.

Ihre Mischungstheile sind folglich Wasser, Gallerte und Eiweistoff.

Die gläserne Feuchtigkeit unterscheidet sich in ihrem chemischen Verhalten von der wässerigen Feuchtigkeit gar nicht, und enthält dieselben Bestandtheile.

12. *Thränen.*

Die Thänenfeuchtigkeit ist eine wasserhelle, farben- und geruchlose, im Wasser vollkommen auflösbare Flüssigkeit, die einen salzigen Geschmack hat, und die Eigenschaft besitzt, das geröthete Lakmuspapier zu bläuen.

Durch das Kochen erleidet sie keine Veränderung. Hundert Theile bis zur Trocknifs verdunstet, hinterlassen nur 0,04 eines gelblichten Rückstandes.

So wenig die Säuren als der Alkohol würken darauf. Die Schwefelsäure verursacht mit der durch Verdunstung concentrirten Flüssigkeit ein geringes Aufbrausen und Erzeugung eines Dampfes, welcher von der entweichenden Kohlensäure und Salzsäure herrührt.

Werden Thränen der warmen Luft ausgesetzt, um zu verdunsten, so absorbiren sie Sauerstoff, nehmen eine klebrige Beschaffenheit an, erhalten eine gelblichgrüne Farbe, und setzen kubische Krystalle ab, welche sowohl vom Weingeiste als Wasser aufgelöset werden, und gröfstentheils in Kochsalz und phosphorsaurem Natrum bestehen. Läfst man die Feuchtigkeit völlig austrocknen, so wird

sie nicht mehr vom Wasser aufgelöset. Fügt man derselben etwas Kaliauflösung hinzu, so erfolgt die Auflösung leicht.

Weder das Kalk- noch Barytwasser würken auf die frischen Thränen. Waren sie aber einige Zeit der Luft ausgesetzt, so entsteht ein Niederschlag, der aus kohlensauren Kalk- oder Baryterden besteht; hieraus schliefst VAUQUELIN, dafs das in den Thränen enthaltene Alkali, welches sich durch die Würkung, die es auf die blauen Pflanzensäfte äufsert, zu erkennen giebt, im reinen, von Kohlensäure freien Zustande in den Thränen befindlich sey, und aus der Luft erst nach und nach Kohlensäure anzieht.

Versetzt man die Flüssigkeit mit oxydirter Salzsäure, so verwandelt sich dieselbe in gewöhnliche Salzsäure, indem der Sauertoff sich mit dem Schleime der Thränen verbindet, der als eine gelbliche, im Wasser unauflösliche Substanz zu Boden fällt.

Die Kleesäure zersetzt die von dem Niederschlage befreiete Flüssigkeit, und bildet einen Niederschlag, der aus kleesaurer Kalkerde besteht. Aus der rückständigen, mit Ammonium gesättigten Flüssigkeit fället salpetersaure Quecksilberauflösung einen Niederschlag, der vor dem Löthrohre auf der Kohle behandelt, eine durchsichtige Perle hinterläfst.

Die Bestandtheile der Thränen sind demzufolge: Gallerte, Natrum, salzsaures Natrum, phosphorsaures Natrum und Kalkerde.

13. *Nasenschleim.*

Der Nasenschleim ist eine geruchlose, klare, etwas klebrige, dicklichte Flüssigkeit, welche an der Luft nicht leicht fault, im Wasser unauflöslich ist, und den Veilchensaft grün färbt.

Die concentrirten Säuren verdicken ihn, in geringer Menge hinzugefügt. Eine gröſsere Portion derselben löset den Schleim auf. Die Schwefelsäure bildet damit eine purpurfarbene Auflösung, aus der sich einige Flocken absondern; die salzsaure Auflösung ist violett gefärbt.

Die kaustischen Alkalien lösen denselben unter Entwickelung von Ammonium auf.

Durch die Destillation giebt der Nasenschleim ein ammoniakalisches Wasser, etwas Öl, kohlensaures und gekohltes Wasserstoffgas. In der Retorte bleibt ein kohliger Rückstand, welcher aus kohlensaurem Natrum, Kochsalz, phosphorsaurem Natrum und Kalkerde besteht.

Die übrigen Eigenschaften und Bestandtheile desselben sind von denen der Thränen nicht verschieden.

In manchen Krankheiten, z. B. beim Schnupfen, erhält der Nasenschleim eine ganz andere Beschaffenheit, die aber sehr variirt.

14. *Speichel.*

Der Speichel ist vorzüglich von Fourcroy und Vauquelin analisiret worden. Seine Eigen-

schaft

schaft und Bestandtheile sind so wenig von den vorhergehenden beiden Substanzen abweichend, daſs ich eine nähere Auseinandersetzung derselben füglich übergehen kann. Er enthält nach Vauquelin, auſser den Bestandtheilen des Nasenschleims, noch etwas Eiweisstoff, welcher sich durch Säuren, Weingeist und Erhitzung aus demselben in Gestalt von weiſsen Flocken absondert.

Zuweilen finden sich in den Kanälen, durch welche die von den Speicheldrüsen abgesonderte Flüssigkeit dem Munde zugeführt wird, kleine Concretionen, die man Speichelsteine nennt. Diese bestehen, nach Fourcroy, aus Schleim und phosphorsaurer Kalkerde.

Der Weinstein der Zähne ist noch nicht untersucht. Wahrscheinlich enthält er ein phosphorsaures Salz.

15. *Ohrenschmalz.*

Das Ohrenschmalz, welches in eigenen Drüsen bereitet, und als eine flüssige, ölige Substanz von denselben abgesondert wird, verdickt sich in dem Gehörgange, und erscheint als eine gelblich- oder röthlichbraune, entzündliche, salbenartige Masse.

Mit Wasser zusammengerieben, entsteht eine Emulsion, aus der sich bald auf der Oberfläche einige Oeltheilchen absondern. Setzt man diese Verbindung einige Zeit der Luft aus, so geht sie in Fäulniſs über.

Der Alkohol löset das Ohrenschmalz zum Theil auf, und färbt sich schwach saffranroth. Auch der Äther löset einen geringen Theil davon auf.

Der im Weingeiste unauflösliche Antheil trocknet an der Luft zu einer durchsichtigen, spröden, wenig gefärbten Substanz aus, die beim Verbrennen viel Ammonium giebt, und eine leichte Kohle hinterläſst, in der phosphorsaures Natrum und Kalkerde enthalten sind. Verdunstet man die spirituöse Auflösung, so erhält sie bald die Beschaffenheit des Terpenthins, und verhält sich als eine fettige Substanz, die sehr schmelzbar, in fetten und ätherischen Ölen auflösbar ist, und beim Verbrennen einen stechenden Fettgeruch entwickelt.

Mit den Alkalien verbindet sie sich zu einer Seife.

Vauquelin will in dem Ohrenschmalze noch eine besondere färbende Substanz, die er mit der in der Galle enthaltenen vergleicht, entdeckt haben, wodurch dem Ohrenschmalze der bittere Geschmack ertheilt wird. Die Scheidung derselben ist ihm indessen nicht gelungen.

Die Bestandtheile des Ohrenschmalzes sind: eine fettige, ölichte Substanz; ein eiweiſsartiger Schleim; eine unbekannte färbende Substanz; phosphorsaures Natrum und Kalkerde.

16. *Schleim der Luftröhre.*

Der Kehlkopf und die Luftröhre sind beständig mit einer eigenen, durchsichtigen, etwas klebrigen

Flüssigkeit belegt, die dazu dienet, dafs diese Theile beständig geschmeidig erhalten werden. Übrigens sind so wenig diese als andere Feuchtigkeiten, die sich in den Ästen der Luftröhre befinden, einer chemischen Analyse unterworfen worden. In heftigen Katarrhen und Brustkrankheiten verändern sich diese Substanzen oftmals sehr, und nehmen eine eiterartige, schleimige, oder gallertartige Beschaffenheit an.

17. *Gas, welches die Lungen ausathmen.*

Eine der wichtigsten Verrichtungen des thierischen Körpers ist die Respiration *), und das Thier stirbt, so wie dieselbe unterbrochen wird. Bei den verschiedenen Thieren findet hierin jedoch eine grofse Verschiedenheit statt, welches von den Einrichtungen der Respirationswerkzeuge und den Werkzeugen der Zirkulation des Blutes abhängt. Ich mufs mich darauf beschränken, nur die allgemeinen Resultate, die durch das Athemholen erweckt werden, in sofern sie zur Erklärung über die Erzeugung der Ausdünstungen der Lungen nothwendig sind, anzugeben, und auf die Schriften eines Haller, Lavoisier, von Humbold, Spallanzani, Hunter u. s. w. zu verweisen.

Bei dem Einathmen wird die das Thier umgebende atmosphärische Luft von den Lungen einge-

*) Thiere, denen die Lungen fehlen, z. B. Fische, respiriren mit ihrer ganzen Oberfläche des Körpers.

sogen, und beim Ausathmen wird dieselbe verändert unter einer gröfseren oder geringeren Verminderung des Volum wieder ausgehaucht *).

Während der Respiration wird der Sauerstoff der atmosphärischen Luft von dem aus der rechten Herzkammer entspringenden, durch die Lungenarterie der Lunge hinzugeführten schwarzen Blute absorbiret, dadurch in rothes Blut verwandelt, und als solches durch die Lungenvene der linken Herzkammer hinzugeführt, aus welcher es durch die Aorta dem Körper zur Nahrung mitgetheilt wird. Wenn das Blut durch das schwammige oder zellige Gewebe der Lunge zirkuliret, verbindet sich ein Theil des Sauerstoffs mit dem Kohlenstoffe des schwarzen Blutes der Arterien zu kohlensaurem Gase; ein anderer Theil tritt an den Wasserstoff derselben, um Wasser zu bilden; der dadurch in Freiheit gesetzte Wärmestoff vermehrt die Wärme des Thieres, und die erzeugte Kohlensäure, das abgeschiedene Stickgas, mit denen sich das ebenfalls

*) Höchst merkwürdig sind die von Herrn v. Humboldt angestellten Versuche über die Respiration der Krokodile. Dieser grofse Naturforscher bemerkte, dafs dieses Thier durch die Respiration die Luft, worin es lebt, dem Volumen nach vermehrt, statt dafs bei allen übrigen Thieren eine Verminderung derselben statt findet. Ein junges Crocodil von ungefähr 8 Zoll Länge vermehrt 1000 Theile Luft um 124 Theile. Die Producte sind übrigens dieselben, nur finden sie in einem anderen Verhältnisse statt.

gebildete Wasser verbindet, werden als Gas durch das Ausathmen weggeschafft.

Nach SPALLANZANI's Bemerkungen ist nicht alle Kohlensäure ein Produkt der Respiration, sondern ein Theil derselben, wie er bei lethargirenden Thieren bemerkte, die er in Stickgas einschlofs, als Educt zu betrachten.

Die Zerlegungsart dieser Gasarten ist im zweiten Abschnitte schon bemerkt worden.

18. *Lungensteine.*

In Lungenkrankheiten werden unter Husten zuweilen kleine Concretionen, von der Gröfse eines Sandkorns bis zu der einer Linse, welche von unregelmäfsiger äufserer Gestalt, und grüner, oder röthlichbrauner Farbe sind, ausgeworfen, die man Lungensteine nennt. Sie erzeugen sich, nach KNAPE's Bemerkung, sowohl in den Lungen, als in den durch die Lunge laufenden Arterien. Sie bestehen aus Gallerte, phosphorsaurer und kohlensaurer Kalkerde.

19. *Milch.*

Die Milch ist in den Brüsten der Weibchen aller vierfüfsigen Thiere, der Menschen und der Wallfische enthalten, sie wird aus dem Chylus bereitet, sondert sich in den Brustdrüsen (*glandula conglomerata*) ab, und geht aus diesen durch die

Wurzeln der Milchgänge in die Milchgänge selbst über, welche sich in der Warze endigen *).

Ungeachtet der großsen Ähnlichkeit der Milch der verschiedenen Thiere, bemerkt man doch bei genauerer Untersuchung gewisse Eigenschaften, wodurch sie sich im Besondern wesentlich von einander unterscheiden; und dieser Unterschied scheint nicht allein in der Quantität, sondern auch in der Qualität der Bestandtheile, wenn gleich die wesentlichen Bestandtheile, von denen gleich die Rede seyn wird, in jeder Milch dieselben bleiben, seinen Grund zu haben.

Auch bei denselben Individuen ändern sich in verschiedenen Perioden die Bestandtheile der Milch. Gleich nach der Geburt ist das Verhältniſs des Rahmes und des käsigen Theils znr Molken weit geringer, als in späterer Zeit, und die Natur hat mit einer bewundernswürdigen Sorgfalt dafür gesorgt, daſs jene nahrhaften Theile mit dem Wachsthume des Kindes oder der Jungen zunehmen, und sich in gröſserer Quantität in den Brüsten bilden.

Die Milch ist eine undurchsichtige, weiſse, ins Blaue spielende, ein wenig fettig anzufühlende Flüssigkeit von sehr lieblichem Geschmack und Geruch, und etwas gröſserem specifischen Gewichte,

*) Merkwürdig ist die Erzeugung der Milch in den Brüsten der Männer, welches in seltenen Fällen statt findet.

als das Wasser. Sowohl der Geruch als Geschmack der eben gemolkenen Milch unterscheiden sich von der einige Zeit gestandenen oder gekochten *).

Setzt man die Milch einige Tage, — welches sich nach der Temperatur der Atmosphäre oder der Jahreszeit richtet, — der Ruhe aus, so setzt sich auf der Oberfläche derselben eine dickflüssige, mehr oder weniger gelb gefärbte, fettige Substanz, die bald näher betrachtet werden soll, ab; erhöhet man die Temperatur bis zu 16° Reaumür und drüber, so fängt sie an zu gerinnen, sie wird sauer, und es sondert sich eine weisse voluminöse Substanz, der käsige Theil, aus.

Alle Säuren, die innere Haut des Kälbermagens (*Laab*), die meisten Salze, der Äther und Weingeist bewürken gleichfalls ein Gerinnen und Abscheiden des käsigen Theils **).

*) Bemerkenswerth ist die Erscheinung beim Melken der Kühe, dafs die bei ein und demselben Melken erhaltene, aber in kleinen Zwischenräumen in verschiedenen Gefäfsen gesammelte Milch sich in ihrem proportionellen Verhältnisse der Bestandtheile unterscheidet. Die zuerst gemelkte enthält die meisten Molken, und die zuletzt erhaltene den meisten Rahm und Käse.

**) Diesem Gerinnen und Sauerwerden ist die Milch im Sommer, vorzüglich bei eintretendem Gewitter, oft schon in wenig Stunden ausgesetzt. Die Milchhändler setzen deshalb der Milch, und um den käsigen Theil aufgelöset zu erhalten, etwas Kali — gereinigte Pottasche — hinzu.

Die Milch geht, wenn sie einer Temperatur von 10° ausgesetzt, und das Gefäſs, worin sie sich befindet, öfter geschüttelt wird, nach und nach in die Weingährung über, indem sich aber beständig ein groſser Theil Essig *) bildet. Diese Eigenschaft war schon längst den Tartaren bekannt, welche die Pferdemilch mit etwas Blut vermischt in ledernen Schläuchen gähren lassen, und sich des Products, welches sie Kumys nennen, zum Getränke bedienen.

Die Alkalien werden leicht von der Milch aufgelöset, ohne sie dem Anscheine nach zu verändern. Da sie den käsigen Theil derselben auflösen, so verhindern sie das Gerinnen. Kocht man aber die Milch mit einer hinlänglichen Menge gesättigter Kaliauflösung, so färbt sie sich roth. Diese Bemerkung machten schon die ältesten Anatomen. Eustachius erzählt davon in seiner anatomischen Tabelle, und folgert daraus, daſs das Blut eine auf diese Weise modificirte Milch sey, und daſs auch die Chemie vermögend wäre, die Milch in Blut umzuwandeln.

Destilliret man die Milch aus einer Retorte bei gelindem Feuer, so erhält man eine groſse Menge wässeriger Flüssigkeit, und in der Retorte bleibt, wenn man die Arbeit zur rechten Zeit unterbricht,

*) Man befördert die Essiggährung durch einen Zusatz von Weingeist um ein beträchtliches.

eine weisse, coagulirte Masse zurück, welche durch die Destillation im freien Feuer ein trübes, unangenehm riechendes Wasser, blausaures Ammonium, ein flüssiges braunes und ein dickes Öl, concretes Ammonium, kohlensaures Gas und gekohltes Wasserstoffgas liefert. In der Retorte bleibt eine sehr voluminöse Kohle zurück, die sich in Kohle, salzsaures Natrum und Kali, phosphorsaures Eisen, phosphorsaure Kalkerde und phosphorsaure Bittererde zerlegen läſst *).

Zerlegung der Milch.

Es ist schon im Vorhergehenden bemerkt worden, daſs die Milch, wenn man sie einige Zeit der Ruhe aussetzt, von selbst eine fettige Substanz absondert, die man den Rahm nennet.

Fügt man der von dem Rahme befreieten Milch, deren Intensität der blaulichten Farbe dadurch um ein Merkliches vermehrt wird, etwas mit Laab digerirtes Wasser hinzu, so coagulirt sie und setzt eine dicke, etwas lockere Masse ab, die man den käsigen Theil nennet. Letzteren sondert man durch das Filtrum ab, und wäscht ihn mit Wasser gut aus.

*) In der Schafmilch, die ich meiner Untersuchung unterwarf, fand ich in der Kohle zugleich etwas phosphorsaures Natrum, und ich vermuthe in derselben auch die Gegenwart des phosphorsauren Ammonium.

Die rückständige, schwach gelblichgrün gefärbte Flüssigkeit wird Molken (*Serum*) genannt.

Verdunstet man die Molken bei gelinder Wärme bis zur Syrupsconsistenz und läſst sie erkalten, so krystallisiret ein weisses Salz in parallelepipedalischen Krystallen. Dies ist der Milchzucker *). Die nicht krystallisirte Flüssigkeit wird so oft aufs neue verdunstet, als noch Milchzucker anschieſst. Letzterer wird durch wiederholte Auflösung und Krystallisation von den damit verbundenen fremdartigen Theilen gereiniget.

Die von dem Milchzucker befreieten concentrirten Molken bilden eine klebrige, leimartige, zitternde Masse von brauner Farbe, welche alle Eigenschaften der thierischen Gallerte besitzt, und mit den in der Milch enthaltenen Salzen verbunden sind.

Durch dieses Verfahren wird daher die Milch zerlegt: in Rahm, den käsigen Theil, Wasser, Gallerte und Milchzucker.

Eigenschaften des Rahms.

Der Rahm ist eine fettige, dickflüssige Substanz, deren specifisches Gewicht leichter ist, als das des Wassers.

*) Im Groſsen unternimmt man die Bereitung des Milchzuckers nur vorzüglich in den Schweizergebirgen, woselbst man zu diesem Behufs eigene Raffinerieen angelegt hat.

Setzt man denselben einige Zeit der Einwürkung der Luft aus, so färbt er sich gelb, und sondert sich in zwei Theile; auf die Oberfläche begiebt sich derjenige Antheil, aus welchem die Butter bereitet wird, der gewöhnlich die Beschaffenheit einer dicken, weichen Haut annimmt; und der untere Theil bildet eine dicke, zitternde Masse, welche aus Molken und der käsigen Substanz besteht.

Der Rahm wird weder von dem Weingeiste, noch dem Äther aufgelöset.

In der Wärme schmelzt er, indem sich ein dünnflüssiges Öl absondert, welches beim Erkalten fest wird, und eine würkliche Butter bildet. Erhält man die ölige Substanz lange Zeit im Flusse, so oxydirt sie sich und wird ranzicht.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, daſs der Rahm der Milch keinesweges als reine Butter, sondern als eine Zusammensetzung einer eigenthümlichen fettigen Substanz, mit einem geringen Antheil Milch verbunden, zu betrachten sey.

Schüttelt man den Rahm einige Zeit in einer Flasche, oder in einem hölzernen Gefäſse, so sondert sich der fettige Theil in concreter Gestalt ab, es entweicht Kohlensäure, und es bleibt eine säuerliche Molke zurück *).

*) Auf diese Eigenschaft des Rahms gründet sich das Buttern, wozu man mancherlei Vorrichtungen getroffen hat. Merkwürdig ist es aber, daſs frischer Rahm keine

Die Butter hat alle Eigenschaften des thierischen Fettes, so daſs eine nähere Auseinandersetzung derselben überflüssig seyn würde. Übrigens findet nicht allein bei der von verschiedenen Individuen erhaltenen Butter ein merklicher Unterschied statt, sondern die Beschaffenheit (Geschmack, Farbe und Consistenz) der von demselben Thiere erhaltenen Butter, ist nach den Nahrungsmitteln, die das Thier genieſst, zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden.

Eigenschaften des käsigen Theils.

Der von allen wässerigen Theilen befreiete käsige Theil ist weiſs, etwas spröde, und ziemlich dicht. Im Wasser, Weingeiste, Äther, in den fetten und ätherischen Ölen zeigt er sich unauflöslich.

An der Luft geht der käsige Theil leicht in Fäulniſs über, und verbreitet einen sehr stinkenden Geruch. Es ist allgemein bekannt, daſs man sich dieses Theils zur Bereitung der Käse bedient, dessen Güte von der Beschaffenheit der Milch und des gröſseren oder geringeren Antheils Butter, die mit demselben verbunden blieb, abhängt.

so groſse Quantität und so gelbe Butter giebt, als Rahm, der einige Zeit mit der Luft in Berührung gewesen ist. Es scheint daher eine geringe Säuerung des Rahms, die auf Kosten des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft geschieht, zu diesem Processe nothwendig zu seyn.

Sowohl die verdünnten als concentrirten Säuren lösen den käsigen Theil unter Mitwürkung der Wärme auf. Die Salpetersäure verwandelt ihn in eine fettige Substanz und Kleesäure, indem sich Stickgas und kohlensaures Gas entwickeln.

Die Alkalien verbinden sich sehr leicht mit demselben, und lösen ihn unter Erzeugung von Ammonium vollkommen auf. — Mit der Kalkerde verbindet er sich und bildet eine dikflüssige Masse, die, mit etwas Eiweiſs versetzt, einen sehr bindenden Kitt für Porcelain u. s. w. abgiebt.

Die Salze lösen ihn nicht auf; mehrere von ihnen verhindern aber die Fäulniſs desselben.

Bei der Destillation liefert er dieselben Producte des Eiweiſsstoffes, mit dem er auch überhaupt die gröſste Ähnlichkeit hat.

Eigenschaften der Molken.

Die reinen Molken haben einen süſslichten Geschmack, eine gelblichgrüne Farbe, und sind, wie im Vorhergehenden gezeigt ist, sehr zusammengesetzt. Sie sind vollkommen klar und durchsichtig, wenn sie durch gelindes Kochen, und nachheriges Filtriren, von allen käsigen Theilen befreiet sind.

Läſst man dieselben einige Zeit stehen, so gehen sie in die saure Gährung über, und setzen einige Flocken ab, die aus Gallerte und käsigen Theilen bestehen.

Die erzeugte Säure betrachtete Scheele, und nach ihm mehrere Chemisten, als eine eigenthümliche Säure, die er Milchsäure nannte. Neuere Versuche haben aber gezeigt, daſs sie aus Essigsäure mit einer thierischen Substanz verbunden, zusammengesetzt sey.

Eigenschaften des Milchzuckers.

Der durch Krystallisation der Molken erhaltene gereinigte Milchzucker hat eine vollkommen weiſse Farbe, einen süſslichtfaden Geschmack, ist in sechzehn Theilen kalten und vier Theilen kochenden Wassers auflöslich, und an der Luft unveränderlich. Im Weingeiste ist er unauflöslich. Das specifische Gewicht desselben beträgt 1,543.

Durch Digestion mit Salpetersäure wird er in Milchzuckersäure und Kleesäure umgeändert.

Bei der Destillation erhält man dieselben Producte, welche der Zucker liefert. Die rückständige Kohle enthält viel salzsaures Kali.

20. *Magensaft.*

Diese Flüssigkeit, welche von den aushauchenden Gefäſsen des Magens bereitet wird, ist in Hinsicht ihrer Nothwendigkeit zur Verdauung der genossenen Speisen und zur Veränderung derselben in den Nahrungsbrei hinlänglich bekannt. Die chemischen Eigenschaften und Bestandtheile des-

selben sind aber noch fast eben so unbekannt, und dies rührt daher, weil man nicht vermögend ist, sich den Magensaft von allen beigemischten fremdartigen Theilen, als der Galle, dem Chylus u. s. w., befreiet, zu verschaffen.

Die interessantesten Versuche über denselben haben Spallanzani und Vauquelin angestellt.

Spallanzani's Versuchen zufolge, ist der Magensaft ursprünglich weder sauer, noch alkalisch, sondern dieses richtet sich ganz nach der Natur der genossenen Speisen. In der Regel bemerkte er, daſs die grasfressenden Thiere einen sauren Magensaft erhielten; daſs dieses bei den fleischfressenden Thieren nicht der Fall sey; daſs sich die Säure aber erzeugte, wenn man dieselben mit Vegetabilien fütterte. Er hält den Magensaft für eine Zusammensetzung einer thierischen, seifenartigen Substanz, Gallerte, salzsaures Ammonium, und phosphorsaure Kalkerde.

Vauquelin fand in dem Magensafte der Ochsen, Kälber und Hammel Phosphorsäure und einige phosphorsaure Salze. Säuren fällten daraus eine eiweiſsartige Substanz, und die rückständige Flüssigkeit verhielte sich als eine Auflösung von Gallerte.

An der Luft ging er in Fäulniſs über.

21. *Pancreatischer Saft.*

Der Succus pancreaticus, oder Bauchspeichel wird in dem Ausführungsgange der Magendrüse, welcher der Wirsungsche Gang genannt wird, bereitet, und aus diesem bei dem Gallengange in den Zwölffingerdarm geleitet. Die chemischen Eigenschaften desselben sind, wegen der Schwierigkeit, sich ihn in hinlänglicher Menge zu verschaffen, noch gar nicht bekannt. Man hält ihn indessen für dieselbe Substanz des Speichels.

22. *Galle.*

Die Galle wird in der Leber in den Gallengefäſsen abgesondert, und durch besondere Canäle in den Zwölffingerdarm geleitet.

Sie ist eine klebrige Flüssigkeit, hat eine gelblichgrüne Farbe, einen eigenthümlichen Geruch, sehr bittern Geschmack, fühlt sich fettig an, und hat ein etwas gröſseres specifisches Gewicht, als das Wasser. Schüttelt man sie stark, so bildet sie einen starken Schaum, weshalb man sie ehemals für eine thierische Seife hielt.

An der Luft geht sie in Fäulniſs über.

Im Wasser ist sie in allen Verhältnissen, im Weingeiste nur zum Theil auflöslich. Die wässerige Auflösung bläuet das geröthete Lakmuspapier.

In der Wärme verliert sie einen Theil Wassers, indem sie sich zu einer dunkelbraunen, ziehbaren Masse verdickt.

Durch

Durch hinzugefügte Säuren wird die Gallenauflösung zersetzt, und ein Niederschlag gebildet, welcher aus Eiweiſsstoff besteht. Die Salzsäure entbindet zugleich geschwefeltes Wasserstoffgas.

Verdunstet man die saure Auflösung, so scheidet sich eine grüne oder gelbe Substanz, nach Verschiedenheit der angewandten Säure, heraus, welche die Eigenschaften eines Harzes besitzt, und Gallenharz genannt wird.

Mit den Alkalien verbindet sich die Galle, ohne eine scheinbare Veränderung zu erleiden.

Mit den Ölen verbindet sie sich nur unvollkommen. Man bedient sich derselben zur Vertilgung der Fettflecke aus den Zeugen.

Cadet fand, daſs in der von dem Harze und Eiweiſsstoffe befreiten Flüssigkeit eine eigenthümliche süſse Substanz enthalten sey, die er mit dem Milchzucker für analog hält.

Bei der Destillation aus dem Wasserbade erhält man aus der Galle eine durchsichtige, wässerige Flüssigkeit, die, wenn die Galle nicht ganz frisch war, einen der Ambra oder dem Moschus ähnlichen Geruch verbreitet. Der bräunliche Rückstand liefert, in einer Retorte destilliret, eine stinkende ammoniakalische Flüssigkeit, anfangs ein bräunlichtes flüssiges, dann concretes Öl, concretes kohlensaures Ammonium, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, und kohlensaures Gas. Die in der Retorte zurückbleibende Kohle enthält kohlensaures Na-

trum, phosphorsaure Kalkerde, phosphorsaures Natrum und Eisen.

Die Bestandtheile der Galle sind demzufolge: Wasser, Eiweiſsstoff, Harz, eine süſslichte Substanz, Natrum, Schwefel, phosphorsaure Kalkerde, phosphorsaures Natrum und Eisen, und salzsaures Natrum.

23. *Gallensteine.*

Die Gallensteine erzeugen sich theils in der Gallenblase, theils in dem Gange, durch welchen sich die Galle in die Eingeweide ergieſst.

Mit der Untersuchung derselben haben sich vorzüglich Fourcroy, Vauquelin und Gren beschäftiget. Erstere unterscheiden fünf Arten derselben. Nämlich:

1) Aus Fettwachs bestehende Lebersteine. Sie finden sich in kleinen Blättern in dem Gewebe der Leber, worin sie harte Puncte bilden. Zuweilen ragen sie auf der Oberfläche hervor, und bilden kleine weisse oder gelbliche Erhöhungen.

2) Die gallichten Gallensteine. Sie bestehen aus groſsen unregelmäſsigen Flocken verdickter Galle, von verschiedener Gröſse und Consistenz.

3) Die mit einer Rinde versehenen Gallensteine. Sie sind von dichterem Gefüge,

als die vorhergehenden, und mit einer grauen oder weifsen glatten Rinde umgeben.

4) Die aus Fettwachs bestehenden Gallensteine. Sie sind theils weifs oder grau, äufserlich undurchsichtig oder halb durchsichtig, körnig oder fest, und mit einer Rinde umgeben; theils bestehen sie aus Blättern oder Strahlen, die von dem Mittelpuncte ausgehen. Letztere kommen von der Gröfse eines Taubeneies vor.

5) Die vermischte oder aus gallichter und Fettwachs ähnlicher Substanz bestehenden Gallensteine. Sie sind, nach Fourcroy, aus Fettwachs und verdickter Galle zusammengesetzt, und sind bald braun, bald dunkelgrün, bald olivenfarbig.

Im Wasser sind die meisten Gallensteine unauflöslich. Der Alkohol löset sie besonders bei angewandter Wärme mit Leichtigkeit auf, und aus der Auflösung schiefsen beim Erkalten glänzende, dem Talke oder der Boraxsäure ähnliche Krystalle an, welche mit dem Wallrathe viele Ähnlichkeit haben, in der Wärme sich erweichen, schmelzen, und bei einer erhöheten Temperatur sich entzünden. Die Salpetersäure löset sie in der Digestionshitze ebenfalls auf, und bildet damit, nach Fourcroy, eine ölichte Flüssigkeit.

Von den ätherischen Ölen werden sie ebenfalls aufgelöset, und mit den kaustischen Alkalien gehen sie seifenartige Verbindungen ein.

Der Äther würkt nur unvollkommen auf dieselben.

24. *Speisesaft oder Chylus.*

Der Speisesaft, welcher durch durch die Einwürkung der Galle auf den Nahrungsbrei (Chymus) gebildet wird, ist eine undurchsichtige, weiſs gefärbte Flüssigkeit, von etwas klebriger Beschaffenheit und salzigem Geschmacke.

Reuss und Emmert untersuchten den Chylus von Pferden, und fanden, daſs derselbe nach Verschiedenheit der Gefäſse, aus denen er genommen wurde, auch sehr verschiedene Eigenschaften habe.

Der Chylus, welcher aus einem Milchgefäſse nahe an seinem Ursprunge aus dem dünnen Darme erhalten worden war, hatte eine sehr weiſse Farbe, erhielt an der Luft eine kaum röthliche Farbe, und belegte sich mit einem dünnen Häutchen, ohne zu gerinnen.

Der aus dem Ductus thoracicus und der Cysterne erhaltene Nahrungssaft hatte eine gelblichgraue Farbe, röthete sich an der Luft, und gerann zu einer gallertartigen, gleichförmigen, zitternden Masse, aus der nach und nach eine gelblichgraue Substanz ausschwitzte, deren Menge in demselben Verhältnisse zunahm, in welchem sich der geronnene Theil röthete. Das von der Flüssigkeit geschiedene Coagulum hatte eine hochrothe Zinnoberfarbe angenommen.

Bei langsamer Einwürkung der Luft entwikkelte sich aus demselben ein ammoniakalischer, fauler Geruch, die rothe Farbe verwandelte sich in eine braune, das Coagulum wurde wieder aufgelöset, die Flüssigkeit verdunstete nach und nach, und es blieb eine Rinde zurück, in welcher kreuz- und sternförmige Krystalle angeschossen waren, die sich im Wasser auflöseten, und einen salzigen Geschmack hatten.

Eine genauere Untersuchung dieser Flüssigkeit zeigte, daſs sie aus Wasser, Eiweiſsstoff, thierischem Leime, einem kohlensaurem Alkali, salzsaurem Ammonium, Kochsalz und phosphorsaurer Kalkerde zusammengesetzt sey.

Der geronnene Theil verkittete sich ganz wie der geronnene Theil des Blutes.

25. *Excremente.*

Die menschlichen Excremente sind von Berzelius analysirt worden. Die äuſsere Beschaffenheit derselben ist sehr verschieden und hängt von mancherlei Umständen, vorzüglich aber von den genossenen Speisen ab. Die gewöhnlichste Farbe ist die gelblichbraune.

Vom Wasser wird der Menschenkoth nicht vollkommen aufgelöset, sondern es entsteht eine dicke, undurchsichtige Verbindung, welche, durch Leinewand gepreſst, in eine undurchsichtige, graugrüne, sehr stinkende Flüssigkeit, und eine grö-

bere braune Masse, die in dem Filtrum zurückbleibt, geschieden werden kann. Getrocknet wird dieselbe leicht, voluminös, und man findet darin Kleie, Häute von Vegetabilien, und sehr feine, schmale, röthliche Fasern, welche nur mittelst Vergröſserungsgläsern sichtbar sind.

Setzt man von jener Masse etwas einer höheren Temperatur aus, so wird sie schwarz, stöſst einen gelben, nach brenzlicher Holzsäure, nicht aber nach animalischen Stoffen riechenden Rauch aus, der sich entzündet und einige Augenblicke brennt. Es bleibt in dem Tiegel etwas Asche zurück, in der, auſser Spuren von Kali, phosphorsaure Salze enthalten sind.

Läſst man die durch Leinewand gegangene Flüssigkeit in zugemachten Bouteillen einige Zeit ruhig stehen, so setzt sich ein schwerer graugrüner Stoff ab. Filtrirt man das Ganze, so läuft eine klare gelbe Flüssigkeit durch das Filtrum, die an der Luft dunkeler und getrübt wird. Nach und nach überzieht sich die Oberfläche mit einer aus lauter feinen Krystallen bestehenden Haut. Betrachtet man dieselben durch die Lupe, so bemerkt man, daſs sie aus kurzen sechsseitigen Prismen und Octaëdern bestehen. Sie sind geschmacklos, knirschen wie Sand zwischen den Zähnen, sind im Wasser unauflöslich, lösen sich in der Salzsäure leicht und ohne Aufbrausen auf, und werden in phosphorsaurer Talk- und Kalkerde zerlegt. Die-

sen Hauptbestandtheilen gesellet sich noch etwas Ammonium und thierischen Stoffes, der sich bei Behandlung der Krystalle vor dem Löthrohre zu erkennen giebt, hinzu.

Die Säuren verursachen in jener Flüssigkeit einen schwarzbraunen Niederschlag, der sich in der Wärme in Klümpchen sammelt, die sich an dem Glase festsetzen. Die Flüssigkeit nimmt nach und nach dadurch einen Gallengeruch an. Der Bodensatz ist in Alkohol zum Theil auflöslich, und wird grün gefärbt. Durch Verdunstung desselben erhält man daraus Gallenharz. Der im Weingeiste nicht auflösbare Antheil verhält sich wie Eiweifsstoff und etwas modificirtes Gallenharz.

Durch Verdunstung der Flüssigkeit erhielt Berzelius aus 3 Unzen mit Wasser behandelter Excremente, 70 Gran einer braunen extractähnlichen Masse, welche zerlegt wurde in

Eiweifsstoff	11 Gran.
Galle	10 -

Eine eigenthümliche, im Wasser und Weingeist auflösbare animalische Substanz, die, nach Berzelius, durch die Animalisation veränderte Galle ist

kohlensaures Natrum . . .	$3\frac{1}{2}$ Gran.
Salzsaures —	4 -
Schwefelsaures —	2 -
Phosphorsaure Bittererde . .	2 -
——— Kalkerde . .	4 -

Die graugrüne schleimige Materie, die von der gelben Flüssigkeit durch das Filtrum geschieden war, wird durch kaustische Kalilauge bräunlich gefärbt, und entwickelt einen aus Seifensiederlauge und Koth gemischten Geruch. Das Kali behält seine Kausticität auch nach der Digestion, und giebt eine bräunliche Auflösung, aus der durch Säuren eine von dem unaufgelöseten Antheile dem Äufseren nach nicht verschiedene Substanz unter Entwickelung von Kohlensäure und Verbreitung eines Gallengeruchs gefället wird.

Der mit derselben digerirte Äther färbt sich gelblichbraun, und hinterläfst nach dem Abdampfen eine beträchtliche Menge einer graulichbraunen, im Wasser fast unauflöslichen Masse. Das damit behandelte Wasser erhält einen aromatischen Geruch, und einen pfefferartigen Geschmack.

Das Alkohol färbt sich dadurch grünlichgelb, hinterläfst bei Verdunstung in einer Retorte eine trübe Flüssigkeit, die, mit mehrerem Wasser verdünnet, einen hellgrünen Stoff auf dem Filtrum hinterläfst, der sich beim Trocknen dunkler färbt, geschmacklos ist, in der Hitze zu einem grünen Öle schmilzt, sich mit einem Dochte wie Fett entzündet, und in Kalilauge auflösbar ist. Er besteht folglich in Gallenharz.

Die von diesem Stoffe befreiete Flüssigkeit enthält etwas Galle, den eigenthümlichen Stoff und Kochsalz.

Erweicht man das im Alkohol Unauflösliche in lauem Wasser, so erhält man eine schwache gelb gefärbte Auflösung, die weder Geruch noch Geschmack hat, in der Luft dunkler und wie faulender Leim stinkend wird. Abgedampft hinterläſst dieselbe eine extractähnliche bräunliche Masse, die sich im Wasser nicht mehr vollständig auflöset, und vollkommen derjenigen gleicht, welche bei der Behandlung desselben mit Äther erhalten wurde. Sie verändert sich an der Luft sehr leicht, und geht in Fäulniſs, wodurch sie oft den Geruch von gefaultem Urin bekommt. Im Alkohol ist sie unauflöslich, wird von dem Gerbestoff schwach getrübt, aber nicht gefället, die trübe Mischung wird in der Wärme wieder helle, schlägt sich aber nach einigen Tagen nieder, während die Masse zu faulen beginnt.

Die mit Wasser ausgezogene Masse ist nach der Trocknung graugrün. Alkohol löset eine neue Portion Gallenharz daraus auf; es wird immer schwerer auflösbar, und wenn der Rückstand darauf im Wasser erweicht wird, so nimmt dieser wieder eine neue Portion von jener Materie, die mit etwas Gallenharz vermischt ist, auf; das Rückständige wird von dem Äther mit einer schönen hellgrünen Farbe aufgelöset, und vom Weingeiste wieder daraus gefället. Berzelius betrachtet diesen letzten, durch Weingeist aus der ätherischen Auflösung gefälleten Stoff als ein etwas modificirtes Gallenharz.

Der auf diese Weise ausgewaschene und getrocknete Rückstand ist grau, und läſst nach der Verbrennung in offenem Feuer einen Theil Asche zurück, die aus Kieselerde und phosphorsaurer Kalkerde besteht.

Auf die Kohle geworfen, wird derselbe schwarz, blähet sich auf, und riecht nach gebrannten thierischen Stoffen, ohne sich aber zu entzündeu.

Hundert Theile Koths von mittlerer Consistenz wurden zerlegt in:

Wasser	73,3
Galle	0,9
Eiweiſsstoff	0,9
Extractivstoff	2,7
Salze	1,2
Gallenharz } Eigenthümlichen thierischen Stoff }	14,0
	100

26. *Guano* (Excremente der Vögel).

Diese merkwürdige Substanz wurde vor kurzem von Herrn von Humboldt nahe bei den Küsten von Peru auf den Südsee-Inseln, woselbst dieselbe 50 bis 60 Fuſs mächtige Lagen, die man wie ocherartige Eisengruben bearbeitet, und als Düngungsmittel für die sonst unfruchtbaren Peruanischen Küsten benutzt, entdeckt, und von Fourcroy, Vauquelin und Klaproth analysiret.

Herr von Humboldt hält den Guano, der die meiste Ähnlichkeit mit dem Taubenmiste hat, für Excremente vieler Vögel, besonders Ardea und Phönicopteros, welche diese Küsten-Inseln besuchen.

Der Guano besteht, nach Vauquelin, aus: Urinsäure, die ungefähr 0,25 beträgt;

kleesaurem Kali und Ammonium;

phosphorsaurer Kalkerde, Kali und Ammonium;

schwefelsaurem Kali und Ammonium;

salzsaurem Kali und Ammonium;

einer fettigen Materie;

quarzigem und eisenartigem Sande.

Klaproth fand die Urinsäure darin in einem geringern Verhältnisse.

27. *Eingeweideconcretionen.*

Zuweilen finden sich in den Gedärmen Concretionen, die in Gestalt dickerer oder dünnerer Rinden die Seiten der Eingeweide bedecken, oder in demselben als kugelige, feste Körper, in denen man immer einen Kern (der entweder eine Kugel, ein Knopf, oder Nagel ist) findet, enthalten sind.

Fourcroy und Vauquelin, welche vorzüglich schätzbare Versuche über die Eingeweideconcretionen angestellt haben, unterscheiden sieben verschiedene Arten derselben, die sie, mit

Ausnahme der im menschlichen Körper sich erzeugenden, Bezoare nennen.

1) Eingeweide-Bezoare aus phosphorsaurer Kalkerde mit einem Überschusse von Säure. Sie bestehen aus leicht trennbaren, sehr zerreiblichen Schichten. Einige von ihnen lösen sich im Wasser in geringer Menge auf, und enthalten oft etwas phosphorsaure Bittererde.

2) Eingeweide-Bezoare aus phosphorsaurer Bittererde. Diese sind halb durchsichtig, gelblich gefärbt, und aus dichten, etwas dickeren, ziemlich schwer zu trennenden Schichten zusammengesetzt.

3) Eingeweide-Bezoare aus Phosphorsäure, Ammonium und Bittererde. Sie kommen am häufigsten vor, und haben unter allen das gröfste Volumen. Sie sind von brauner oder grauer Farbe, und zeigen ein krystallinisches, strahliges Gefüge, welches braune, gelbe oder grüne Schattirungen hat, das, nach Fourcroy, von eingemengten vegetabilischen Materien herrührt. Man findet sie vorzüglich in den kräuter- und grasfressenden Thieren. Die bei den Pferden, gewöhnlich von beträchtlicher Gröfse vorkommenden, werden Hippolithæ genannt.

4) Gallige Bezoare. Diese bestehen aus der fetten, harzigen Materie der Galle; haben eine braunrothe oder röthlichgelbe Farbe; sind nicht

aus Schichten, sondern aus zusammengebackenen Klümpchen gebildet, und besitzen oftmals einen Moschusgeruch.

5) Harzige Eingeweide-Bezoare. Von dieser Art unterscheidet man zwei Abänderungen. Die eine ist blafsgrün, besitzt einen schwach bittern Geschmack, verflüchtiget sich in der Hitze, und giebt ein festes, in heifsem Weingeiste auflösliches Product, von dem sich während dem Erkalten ein Theil in krystallinischer Gestalt wieder ausscheidet. Die Bestandtheile dieser Bezoare sind eine der Gallensubstanz ähnliche, und eine trockene, harzige, ungefärbte Materie. Die zweite Abänderung ist braun und violett gefärbt, im Alkohol sehr wenig, in den Alkalien hingegen sehr leicht auflöslich, und bildet eine Flüssigkeit, die sich an der Luft purpurroth färbt.

Hieher gehören die Orientalischen Bezoare. Sie sind alle eiförmig gestaltet, selten gröfser als ein Taubenei, und haben zum Kern gewöhnlich Schalen einer Frucht von der Gröfze einer Haselnufs.

6) Schwammige Eingeweide-Bezoare. Sie sind sehr leicht, und verdanken ihren Ursprung Überresten des von den Thieren verschluckten Feuerschwammes, der in den Eingeweiden durch eine thierische Flüssigkeit zusammengeleimt wurde.

7) Ägagropiles. Sie bestehen aus verschluckten und zusammengefilzten Haaren, und

sind sehr häufig mit den vegetabilischen Substanzen, die den Thieren zur Nahrung dienten, vermengt. Die Farbe derselben hängt von derjenigen der verschluckten Haare ab.

28. *Amnische Flüssigkeit.*

Die amnische Flüssigkeit wird diejenige thierische Substanz genannt, welche in der Gebärmutter das Ei oder das Fötus umgiebt, und von der Schafhaut zunächst bedeckt wird.

Bisher ist nur allein die amnische Flüssigkeit der Frauen und der Kühe untersucht worden. Der grofse Unterschied, der zwischen beiden statt findet, berechtiget zu dem Schlusse, dafs diese Flüssigkeit bei den verschiedenen Thieren auch verschiedener Art sey.

Die amnische Flüssigkeit der Frauen ist eine Substanz von schwach milchweisser Farbe, einem besonderen Geruche, salzigem Geschmack, und etwas gröfserem specifischen Gewichte als das des Wassers. Filtriret man dieselbe, so wird sie völlig durchsichtig, und in dem Filtrum bleibt eine weisse käsige Substanz zurück, welche sich ebenfalls auf der Haut des Fötus in der Gebärmutter ansetzt.

Vauquelin und Buniva fanden, dafs diese Flüssigkeit zugleich den Veilchensyrup grün färbte, und die Lakmustinctur röthete.

Die Säuren bewürken keine Veränderung derselben, aufser dafs sie etwas durchsichtiger ge-

macht wurde. Die Alkalien und der Weingeist fällen daraus eine flockige Substanz, welche durch das Austrocknen leimartig wird. Der Gallusaufguſs bewürkt einen braunen Niederschlag.

Während der Verdunstung wird dieseelbe etwas milchicht, es erzeugen sich auf der Oberfläche dünne Häutchen, und beim Erkalten der bis zu einem gewissen Puncte verdunsteten Flüssigkeit krystallisiren salzsaures — und kohlensaures Natrum. Die bis zur Trockniſs verdunstete rückständige Flüssigkeit hinterläſst nach dem Glühen eine Kohle, in der etwas phosphorsaure Kalkerde enthalten ist.

Die amnische Flüssigkeit der Kuh, welche von demselben Chemisten untersucht ist, hat eine klebrige Beschaffenheit, eine röthlichbraune Farbe, einen sauren und bitteren Geschmack, und einen eigenthümlichen Geruch.

Die Lakmustinctur wird von derselben geröthet, und der Weingeist fället daraus eine röthlich gefärbte Substanz. Im Wasser ist sie auflösbar.

Durch das Verdunsten sammelt sich auf der Oberfläche derselben ein dicker Schaum, in dem man bei näherer Untersuchung weisse, saure Krystalle entdeckt. Durch fortgesetztes Verdunsten erhält sie eine dicke, klebrige, dem Honig ähnliche Consistenz. Digerirt man mit der dicken Masse Weingeist, filtrirt denselben, und läſst ihn erkalten, so schieſsen nadelförmige, glänzende Kry-

stalle an, welche aus amnischer Säure bestehen. Dieselben Krystalle erhält man bei langsamer Verdunstung der amnischen Flüssigkeit; zuletzt schiessen groſse durchsichtige Krystalle an, welche schwefelsaures Natrum sind.

Die durch Weingeist gefällete röthliche Substanz ist im Wasser auflösbar, blähet sich, wenn man sie einer erhöheten Temperatur aussetzt, stark auf, stöst den dem verbrannten Gummi ähnlichen Geruch aus, giebt etwas empyreumatisches Öl, Ammonium und Blausäure, und hinterläſst eine Kohle, in der etwas phosphorsaure Bittererde und Kalkerde enthalten sind.

Die amnische Säure ist im reinsten Zustande weiſs, im kalten Wasser in geringer, im kochenden in groſser Menge auflösbar. Auf glühenden Kohlen bläht sie sich auf und wird schwarz, stöſst den Geruch nach Ammonium und Blausäure aus, und hinterläſst eine sehr voluminöse Kohle. Mit den Alkalien verbindet sie sich und bildet krystallinische, auflösbare Salze. Die Auflösung derselben wird durch hinzugefügte Säuren zersetzt, und es wird die Säure als ein krystallinisches Salz ausgeschieden.

29. *Meconium.*

Das Meconium ist in den Därmen des Embryon als eine bräunlichgrüne Substanz enthalten, die die Consistenz des Syrups hat, und von den

Kindern

Kindern einige Zeit nach der Geburt abgesondert wird.

Bayen hat dasselbe zum Gegenstand seiner Untersuchung gemacht und gefunden, daſs ein Theil desselben von dem Wasser, welches sich dadurch gelb färbte, aufgelöset wurde, wärend ein anderer unaufgelöset zurück blieb, und durch das Austrocknen braun wurde. Im Wasserbade ausgetrocknet, verlieret dasselbe $\frac{4}{5}$ von seinem Gewichte, und stellet eine braune, undurchsichtige Masse dar, die sich leicht pulvern läſst, einen angenehmen, der eingedickten Milch ähnlichen Geruch verbreitet, und von bitterem Geschmack ist.

Auch der Weingeits löset einen Theil des Mekonium auf, wird dadurch gelb gefärbt, und hinterläſst nach dem Verdunsten einen safrangelben Rückstand, der dem in der Galle enthaltenen Harze ähnlich seyn soll.

Bei der Destillation aus der Retorte gab das Mekonium etwas Wasser, kohlensaures Ammonium und Gas.

30. *Saamenfeuchtigkeit.*

Der Saamen, das lebenerzeugende Princip, wird in den Hoden der Männer bereitet, und durch die Nebenhoden bis zu der kleinen Mündung, welche in der Harnröhre neben dem Schnepfenkopfe liegt, geführt, und bei gewissen Veranlassungen durch die Saamengänge in die Harnröhre ergossen.

Der frisch ergossene Saame besteht aus zwei verschiedenen Substanzen; die eine ist flüssig, klebrig und milchig, die andere hingegen erscheint als eine dicke, undurchsichtige, schleimige Substanz, in der eine Menge seidenartiger Fäden sichtbar sind. Der Saamen hat einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch, einen scharfen Geschmack und färbt den Veilchensaft grün.

Wärend der Erkaltung wird der schleimige Theil dick; einige Stunden darauf erhält er aber eine noch dünnere Consistenz, als er zuvor hatte.

Der Luft ausgesetzt, überzieht sich die Saamenfeuchtigkeit mit einem durchsichtigen Häutchen und setzt durchsichtige Krystalle ab, die theils vierseitige, oder sechsseitige Prismen, theils rhomboidalische Blätter, theils Oktaëder sind. Nach und nach trocknet das Ganze vollkommen aus, und man erhält eine brüchige, durchsichtige Substanz. In einer feuchten warmen Luft, von ungefähr 20° Reaum. trocknet diese Flüssigkeit nicht aus, sondern färbt sich gelb, wird sauer, verbreitet einen faulen Geruch und überzieht sich mit der *Byssus septica L.*

Sammelt man die Krystalle, welche in der Luft anschiefsen, und behandelt sie mit Weingeist, so löset sich etwas salpetersaure und salzsaure Kalkerde auf, und es bleiben im Wasser und Weingeiste ein unauflösbares, in der Salpetersäure aber leicht auflös-

liches Salz, welches eine neutrale Verbindung der Phosphorsäure und Kalkerde ist, zurück.

Die frische Saamenfeuchtigkeit löset sich nur unvollkommen im kalten und warmen Wasser auf. Hat sie aber einige Zeit an der Luft gestanden, so wird sie im Wasser auflösbar.

Durch Vermischung mit oxydirter Salzsäure, koagulirt dieselbe, indem sich weiſse in den Säuren und dem Wasser auflösbare Flocken ausscheiden. Gieſst man eine groſse Menge tropfbarflüssiger Salzsäure auf den Saamen, so wird er gelb gefärbt, und die Säure verliert ihren Geruch.

In der Wärme trocknet der Saame aus, wird bei einer höheren Temperatur braun gefärbt, stöſst einen gelben Dampf aus, der nach verbranntem Horne riecht, schwillt auf und entwickelt Ammonium. Laugt man den Rückstand, wenn die Entwickelung des Ammonium nachgelassen hat, mit Wasser aus, und verdunstet die Auflösung, so erhält man Krystalle, die aus kohlensaurem Natrum bestehen. Der im Wasser unauflösliche Antheil wird bei fernerer Einäscherung in Phosphorsäure und Kalkerde zerlegt.

Die Bestandtheile des Saamen sind nach Vauquelin:

Thierischer Schleim	60	Wasser	900
Phosphorsaure Kalkerde	30	Salzsaure und salpetersaure Kalkerde.	
Natrum	10		

31. *Harn.*

Der Harn wird aus dem Blute in den Nieren bereitet und durch die abführenden Gefäfse in die Blase geleitet. Unter allen thierischen Substanzen hat derselbe schon seit den frühesten Zeiten am meisten die Aufmerksamkeit der Chemisten rege gemacht, und ist daher ein Hauptgegenstand chemischer Untersuchungen geworden.

Der Harn ist nie von einerlei Grundmischung, sondern sowohl bei den verschiedenen Thierarten, als bei ein und demselben Individuum, nach den genossenen Speisen, und der Zeit in der er gelassen wird, verschieden.

Der frisch gelassene Harn eines gesunden Menschen hat eine mehr oder weniger gelbe oder gelblichbraune Farbe, einen aromatischen Geruch, und einen unangenehmen, bitterlichen Geschmack. Nach dem Erkalten verschwindet der Geruch, und es tritt früher oder später der unter dem Namen des urinösen bekannte an dessen Stelle *).

Er röthet das Lackmuspapier und zeigt dadurch die Gegenwart einer freien Säure an.

Verdunstet man Harn in offenen Gefäfsen, so färbt er sich dunkler und setzt nach und nach einige Flocken ab, welche sich wie Eiweisstoff ver-

*) Bei manchen Personen nimmt der Harn nach mehrern Vegetabilien, die dieselben geniefsen, einen Veilchengeruch an; bei andern erhält er oft durch dieselben Speisen einen Therpentingeruch.

halten. Bei weiterer Verdunstung entwickelt sich ein ammoniakalischer Geruch, und der Harn erhält bald die Consistenz eines dicken Syrups, aus dem bei der Erkaltung eine Menge brauner Krystalle, die man Harnsalz, microkosmisches Salz, wesentliches Harnsalz nennt, anschiefsen. Löset man dieses Salz in Wasser auf und läfst es langsam krystallisiren, so erhält man rechtwinklichte Tafeln, welche phosphorsaures Natrum sind, und rhomboidalische Prismen, die aus Phosphorsäure, Ammonium und Natrum bestehen. Zugleich krystallisiret etwas Kochsalz in oktaëdrischer Gestalt. Das Kochsalz krystallisirt in Würfeln, vermischt man es aber mit Harnstoff, so erhält man Octaëder. Da frischer Harn jedesmal freie Säure enthält, derselbe aber bei der Destillation für sich eine schwach ammoniakalische Flüssigkeit liefert, so ist es keinem Zweifel unterworfen, dafs in der Wärme eine Zersetzung desselben und Erzeugung von Ammonium statt finde.

Setzt man die Verdunstung weiter als bis zur Syrupsconsistenz fort, so koagulirt der gröfste Theil zu einer braunen Masse, welche aus Harnstoff und einigen Salzen besteht. Durch Digestion derselben mit Weingeist, wird sie bis auf einen geringen Antheil aufgelöset, welcher mit Wasser übergossen, bis auf einen kleinen Rückstand, der phosphorsaure Kalkerde und Harnsäure ist, aufgelöset wird. Die wässerige Auflösung enthält salz-

saures Natrum, salzsaures Kali, phosphorsaures Ammonium und Natrum. Durch Behandlung mit Kalilauge läſst sich die Harnsäure von der phosphorsauren Kalkerde, die darinn unauflöslich ist, scheiden.

Um den Harnstoff in concreter Gestalt zu erhalten, verdunstet man die spirituöse Auflösung aus einer Retorte mit vorgelegter Vorlage bis zur Syrupsconsistenz, und läſst sie erkalten. Der Harnstoff krystallisiret in vierseitige Blätter, die sich einander durchkreuzen. Aus der rückständigen Flüssigkeit sondern sich Krystalle ab, welche die Eigenschaften des salzsauren Ammonium besitzen. Auch erhält man denselben, wenn man zu einem concentrirten Harne Salpetersäure gieſst, und die weiſsen, glänzenden, blätterigen, der Boraxsäure ähnlichen Krystalle, die dadurch gefället werden, mit Wasser auswäscht und trocknet. Der auf diese Weise bereitete Harnstoff ist nicht völlig rein, sondern noch mit etwas Salpetersäure verbunden.

Unternimmt man die Verdunstung des Harns in einem silbernen Gefäſse, so läuft dasselbe schwarz an. Dieses dient zum Beweise, daſs in demselben Schwefel enthalten ist.

Fourcroy, Vauquelin und Proust, die überhaupt den Harn am genauesten untersucht haben, fanden in demselben ein dem Gallenharze ähnliches Harz. Um dieses abzuscheiden, wurde der bis zur Extraktdicke verdunstete Harn mit

Schwefelsäure vermischt und in einer Retorte destillirt. Dadurch wurde eine weiche und eine trockene, pulverige, harzige Substanz ausgeschieden, die sich im Weingeiste auflösete und durch Wasser daraus gefället wurde.

Gieſst man in frischen Harn eine Auflösung des Gerbestoffes, so scheidet sich bald ein voluminöser gelblicher Niederschlag heraus, der im Wasser und Weingeiste unauflöslich und eine Verbindung von Gallerte und Gerbestoff ist. Die Menge der im Harne enthaltenen Gallerte ist jedoch nur geringe.

Scheele war der erste, welcher in dem Harne der Pferde und Kühe Benzoesäure entdeckte; Fourcroy und Vauquelin fanden dieselbe auch im menschlichen Harne. Um sie abzuscheiden, versetzt man nach denselben den bis zur Syrupsconsistenz eingedickten Harn mit Salzsäure. Die gefällete Benzoesäure wird gesammelt.

Versetzt man denselben mit einer Auflösung von Ammonium oder Kalkerde in Wasser, so fällt ein weisser Niederschlag zu Boden, der aus phosphorsaurer Kalkerde und Bittererde, die in dem Harne ebenfalls mit Phosphorsäure verbunden war, besteht *). Die in dem frischen Harne befindliche freie Säure ist Phosphorsäure, die mit der Kalkerde ein saures Salz bildet.

*) Berzelius Versuchen zufolge, enthält dieser Niederschlag einige Procente fluſssaurer Kalkerde.

Nach Proust enthält der Harn freie Kohlensäure, die wärend der Verdunstung entweicht und den Schaum, der sich dabei erzeugt, verursacht. Fourcroy betrachtet hingegen diese Säure als ein Product, das sich wärend der Erhitzung erst bildet.

Vorzüglich merkwürdig ist die Entdeckung Proust's, daſs neben dem sauren phosphorsauren Salze auch kohlensaure Kalkerde im Harne befindlich sey, die sich in krystallinischer Gestalt absetzt, wenn man den Harn einige Zeit in hölzernen Tonnen aufbewahrt.

Setzt man frisch gelassenen Urin einige Zeit der Luft aus, so zeigen sich bald an verschiedenen Stellen wolkige Flocken, die sich nach und nach senken und einen Niederschlag bilden. Letzterer ist Blasensteinsäure, oder Harnsäure, die mit etwas phosphorsaurer Kalkerde verbunden ist. Aus dem Harne mancher Fieberkranken sondert sich diese Säure mit Ammonium verbunden als ein ziegelrother Niederschlag in vorzüglicher Menge ab. Steht der Harn mehrere Tage an der Luft, so verliert er die Eigenschaft, das blaue Lackmuspapier zu röthen, es sondern sich Flocken ab, die aus Gallerte, Eiweisstoff und phosphorsaurer Kalkerde bestehen, und der Harn erhält einen unerträglich stinkenden Geruch. Destillirt man denselben jetzt, so erhält man eine beträchtliche Menge ammoniakalisches Wasser.

Betrachtet man nun die einzelnen Bestandtheile, in welchen nach den angegebenen Verfahrungsarten der frische Harn zerlegt wurde, so ergiebt sich, daſs seine Mischung aus folgenden verschiedenen Substanzen zusammengesetzt sey:

Wasser,
Phosphorsaure Kalkerde, mit einem Überschusse von Säure,
Phosphorsaure Bittererde,
Kohlensäure,
Kohlensaure Kalkerde,
Blasensteinsäure,
Benzoësäure,
Salzsaures Natrum,
Phosphorsaures Natrum und Ammonium,
Phosphorsaures Natrum,
Salzsaures Ammonium,
Salzsaures Kali,
Schwefel,
Gallerte,
Eiweisstoff,
Harnstoff,
Harz.

Dies sind die Bestandtheile, welche nie in dem Harne gesunder Menschen vermiſst werden. Die Quantität derselben ist aber nicht allein bei verschiedenen Personen, sondern bei demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten verschieden, so daſs eine quantitative Analyse nicht gut statt finden kann. So wie ein krankhafter Zustand eintritt, ändern sich auch die Bestandtheile des Harnes. Dieser Umstand hat schon seit den ältesten Zeiten die Aufmerksamkeit der Aerzte rege gemacht, weil die Beschaffenheit des Harnes oft dazu dient, den Zustand der Krankheit zu bestimmen. — Besonders merkwürdig ist der Harn der Harnruhrkranken, in

welchem Cruikshank zuerst eine eigenthümliche zuckerhaftschleimige Substanz entdeckte.

Sehr von diesen abweichende Mischungstheile finden sich in dem Harne anderer Thierarten. So fanden Fourcroy und Vauquelin, daſs der Harn der Pferde vorzüglich aus

Kohlensaurer Kalkerde,	Salzsaurem Kali,
Kohlensaurem Natrum,	Harnstoff,
Benzoësaurem Natrum,	Wasser und Schleim

zusammengesetzt sey.

Rouelle fand in dem Harne der Kühe:

Kohlensaures Kali,	Benzoësäure,
Schwefelsaures Kali,	Harnstoff und
Salzsaures Kali,	Wasser.

Der Harn der Kaninchen besteht nach Vauquelin aus:

Kohlensaurer Kalkerde,	Salzsaurem Kali,
Kohlensaurer Bitterde,	Harnstoff,
Kohlensaurem Kali,	Gallerte,
Schwefelsaurem Kali,	Schwefel und
Schwefelsaurer Kalkerde,	Wasser.

Besonders merkwürdig sind die vergleichenden Versuche Fourcroys und Vauquelins über die Bestandtheile der Knochen und des Harnes mehrerer Thierarten. Sie fanden in den Knochen der Kühe, Ochsen u. s. w. phosphorsaure Bittererde; dem Harne dieser Thiere fehlt dieser Bestandtheil. Bei dem Menschen fanden sie ganz das Umgekehrte; die Menschenknochen enthalten keine phosphorsaure

Bittererde, wärend dieselbe einen beständigen Mischungstheil des Harnes derselben ausmacht. Hieraus ergiebt sich zugleich, warum die urinösen Concretionen jener Thiere keine Bittererde enthalten, wärend dieselbe einen Bestandtheil der menschlichen urinösen Concretionen ausmacht.

Eigenschaften des Harnstoffes.

Der reine Harnstoff hat eine gelblichweifse Farbe, eine etwas klebrige Consistenz, einen stinkenden knoblauchartigen Geruch und scharfen Geschmack. Er krystallisiret in blätterigen Krystallen, die sich einander durchkreuzen.

Sowohl das Wasser als der Weingeist lösen denselben in beträchtlicher Menge auf.

Fügt man der concentrirten wässerigen Auflösung etwas Salpetersäure hinzu, so fällt der Harnstoff in blätterigen Krystallen zu Boden. Diese Fällung bewürkt keine andere Säure.

Der Gerbestoff fället die Harnauflösung nicht. An der Luft zerfliefst derselbe zu einer dicken, braunen Flüssigkeit. Nach und nach wird er zersetzt, und fault; es bildet sich auf der Oberfläche ein Schaum, es entweicht ein stinkender Geruch, und es bildet sich Ammonium und Essigsäure.

Kocht man die Harnstoffauflösung unter Erneuerung des durch die Verdunstung verloren gegangenen Wassers, so geschieht gleichfalls eine Zer-

setzung desselben, indem sich kohlensaures Ammonium und Essigsäure bilden.

Durch die Destillation desselben mit Schwefelsäure wird eine beträchtliche Menge Essigsäure und Ammonium gebildet, die mit dem Wasser zugleich in die Vorlage übergehen. Unterbricht man die Destillation zur rechten Zeit, so findet man in der Retorte ein dickes Öl und schwefelsaures Ammonium.

Die Salpetersäure verursacht mit den Krystallen ein heftiges Aufschäumen; die Flüssigkeit erhält eine dunkelrothe Farbe, und es entweicht Stickgas, Salpetergas und kohlensaures Gas. Wenn das Aufbrausen nachläfst, findet man in dem Gefäfse eine concrete weisse Substanz und einige Tropfen einer rothen Flüssigkeit.

In der Salzsäure löset sich dasselbe leicht, ohne verändert zu werden, auf.

Auch die Alkalien verbinden sich leicht und unter Entwickelung von Ammonium mit dem Harnstoffe.

Merkwürdig ist der Einflufs, den diese Substanz auf die Krystallisation mehrerer Salze hat. Das Kochsalz z. B., dessen Krystallform stets der Würfel ist, krystallisiret damit in Octaëdern; und das salzsaure Ammonium, das gewöhnlich in Octaëdern anschiefst, erhält dadurch die Würfelgestalt.

In der Wärme schmilzt der Harnstoff, schwillt auf, und verdunstet unter Verbreitung eines uner-

träglichen Geruchs. Bei der Destillation liefert derselbe Benzoësäure, kohlensaures Ammonium, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und etwas Blausäure und Öl. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück, die salzsaures Ammonium und salzsaures Natrum enthält.

32. *Blasensteine.*

Die Blasensteine erzeugen sich theils in der Harnblase, theils in den Harngängen der Thiere und Menschen, und geben zu den fürchterlichsten und schmerzhaftesten Krankheiten Veranlassung. Bei den Menschen finden sie sich häufiger als bei den übrigen Thieren, und die angestellten Versuche haben gezeigt, daſs sie sich in ihrer Mischung von einander unterscheiden, oder daſs wenigstens ein Bestandtheil die Blasenstein- oder Urinsäure ausschlieſslich nur ein Mischungstheil der menschlichen urinösen Concretionen ausmacht.

In Hinsicht ihrer Gröſse und Gestalt finden sehr mannigfaltige Abweichungen derselben statt. Sie kommen von der Gröſse eines Sandkornes — Gries — bis zu der eines Gänseeies und drüber vor. Fourcroy und Vauquelin, die unter allen Chemisten bei weitem die gröſste Anzahl dieser Concretionen analysiret haben, unterscheiden folgende Arten derselben:

1. *Blasensteine, die gröſstentheils oder ganz aus Blasensteinsäure bestehen.*

Sie kommen in der Blase und den Nieren des Menschen von allen Gröſsen vor, vom Gries bis zu einem Gänseei; in sphärischer, sphäroidischer, kreisförmiger, abgeplatteter, herz- und nierförmiger, tetraëdischer, kubischer, ästiger und bohnenförmiger Gestalt, und in der Gestalt eines in der Mitte verdünnten Cylinders. Sie bestehen aus dünnen Schichten von fahlgelber oder Holzfarbe, die aus dem Stroh- und Buchsbaumgelben bis ins marmorirte Röthliche der Rhabarber übergehet. Auf der Auſsenseite zeigen sie eine sanfte Politur. Sie sind leicht zerreiblich, und lösen sich in alkalischer Lauge auf; aus der durch Neutralisation mit einer Säure die Blasensteinsäure als ein weisses Pulver gefället wird.

Eigenschaften der Blasensteinsäure.

Die reine Blasensteinsäure erscheint als ein weisses sehr feines Pulver, das geruch- und geschmacklos, und im kalten Wasser beinahe unauflöslich ist. Vom kochenden Wasser sind 360 Theile zur Auflösung erforderlich. Beim Erkalten des Wassers sondert sich die Säure in Gestalt kleiner Krystalle aus der Auflösung.

Die schwachen Säuren äuſsern keine Würkung darauf. Die concentrirte Salpetersäure löset sie bei angebrachter Wärme auf, verwandelt sie nach

Fourcroy in Klee- und Blausäure, und bildet damit eine nelkenrothe Flüssigkeit, die der Haut dieselbe Farbe mittheilt.

Die oxydirte Salzsäure verwandelt sie nach Fourcroy in Äpfelsäure und Harnstoff.

In den reinen Alkalien erweicht sie sich zu einer Art Seife, und löset sich beim Zusatze von etwas Wasser vollkommen auf. Säuren fällen die Blasensteinsäure in Gestalt eines weissen feinen Pulvers.

Auf glühende Kohlen geworfen schwärzt sie sich, ohne zu schmelzen, und verbreitet den gebrannten Knochen ähnlichen Geruch. Durch die Destillation giebt sie kohlen- und blausaures Ammonium.

2. *Blasensteine, die aus blasensteinsaurem Ammonium bestehen.*

Sie ähneln den vorhergehenden, sind gewöhnlich aus dünnen Lagen zusammengesetzt, und haben dann die Farbe des mit Milch vermischten Kaffee's, welche die Schichten als feine Streifen durchzieht. Häufig haben sie eine Perlfarbe; ein ziemlich dichtes Gewebe, welches nach dem Durchsägen in einigen Lagen glatt und glänzend, bei den meisten aber porös und zellig erscheint.

Selten bestehen die Concretionen allein aus dieser Verbindung, sondern gewöhnlich sind sie mit phosphorsaurer Kalkerde und Bittererde verbunden.

Im Wasser sind sie unauflöslich. Alle Säuren entziehen denselben das Ammonium, und lassen die Blasensteinsäure rein zurück. Die kaustischen Alkalien lösen sie auf, und entwickeln daraus das Ammonium. Enthalten sie phosphorsaure Kalkerde, so bleibt dieselbe zurück.

3. *Phosphorsaure kalkerdige Blasensteine.*

Sie erscheinen theils in dünnen concentrischen, mattweissen Lagen, die leicht trennbar und zerreiblich sind, theils besitzen sie eine braune Farbe und sehr glatte Oberfläche, die polirt zu seyn scheint, theils kommen sie von der Beschaffenheit der Kreide vor, sie sind weiſs, ohne Glanz und abfärbend.

Von den Alkalien werden sie nicht angegriffen; digerirt man sie mit Schwefelsäure, verdünnet darauf das Gemische mit Wasser, und bringt es auf das Filtrum, so bleibt darin schwefelsaure Kalkerde zurück. Die Flüssigkeit enthält die Phosphorsäure aufgelöst, die durch Verdunstung in concreter Gestalt erhalten werden kann.

In der Salpeter-, Salz- und Essigsäure sind sie vollkommen auflösbar. Einige Concretionen hinterlassen nach der Auflösung eine gallertartige Substanz. Die Auflösungen werden durch die Alkalien gefället und phosphorsaurer Kalk ausgeschieden. Fügt man aber den Auflösungen Kleesäure oder deren mit Ammonium bewürkte Verbindung hinzu, so scheidet sich reiner kleesaurer Kalk aus.

Vor

Vor dem Löthrohre schwärzen sie sich augenblicklich, und verbreiten einen geringen thierischen Geruch; darauf werden sie weifs und zerreiblich.

4. *Blasensteine aus phosphorsaurem Ammonium und Bittererde.*

Diese Concretionen erscheinen oft in prismatischen, weifsen, halbdurchsichtigen Krystallen, oder als eine Art von Tafeln, deren Ränder sehr hervorspringend sind, und die auf allen Seiten der Oberfläche der thierischen Concretionen anhängen; andere erscheinen in spathförmigen, lamellenartigen, halbdurchsichtigen Schichten, die mehr oder weniger dick sind und einen andern primitiven Kern aus Blasensteinsäure, oder einer andern Substanz bedecken. Sie lassen sich leicht zu einem feinen, sanft anzufühlenden Pulver zerreiben, das einen süfslichen faden Geschmack besitzt.

Im heifsen Wasser lösen sie sich auf; die Auflösung krystallisirt während dem Erkalten. Die Alkalien entbinden daraus Ammonium, scheiden die Talkerde ab, und die Auflösung enthält phosphorsaure Alkalien. Die Säuren lösen sie leicht auf. Legt man sie in verdünnte Salzsäure, so bleiben häutige, leichte, durchsichtige Flocken zurück, die Gallerte sind.

Vor dem Löthrohre behandelt, schwärzen sie sich, entwickeln Ammonium und schmelzen. — Sie enthalten fast immer phosphorsaure Kalkerde.

5. *Blasensteine aus kleesaurem Kalke.*

Sie haben eine braune Farbe, eine unebene, höckerige, bisweilen stachlige und warzenförmige Oberfläche *). Innerlich sind sie hart wie Elfenbein, lassen sich schwer sägen, und erhitzen sich dabei unter Verbreitung des den geriebenen Knochen ähnlichen Geruchs. Die durchsägte Fläche zeigt auf ihren gestreiften Flächen eine schöne und starke Politur, eine perlgraue Farbe und concentrische Platten, die wie Schuppen aneinander gereihet sind, indem eine die andere bedeckt, wodurch die nach aufsen hervorspringenden Hervorragungen bestimmt werden, und sich Arten von Stacheln zeigen, die von dem Mittelpunkte ausgehen und sich nach dem Umkreise zu von einander entfernen.

Im Wasser gekocht, löset dasselbe eine beträchtliche Menge Gallerte, die einen Bestandtheil derselben ausmacht, auf. Im Übrigen sind sie unauflöslich in dieser Flüssigkeit.

Von den schwachen Säuren werden sie nicht angegriffen. Die starke Salpetersäure löset sie auf.

Das kaustische Natrum verändert sie nicht. Die kohlensauren Alkalien zerlegen dieselben auf nassem Wege; es bildet sich ein Satz, der aus kohlensaurer Kalkerde besteht, und die darüber stehende Flüssigkeit enthält kleesaures Kali.

*) Ihrer Gestalt wegen nennt man sie Maulbeersteine.

Vor dem Löthrohre brennt ein Stück unter Verbreitung eines starken Ledergeruchs; es schwärzt sich, stöſst vielen Rauch aus, und hinterläſst nach vollkommener Einäscherung im Wasser auflösbare Kalkerde.

6. *Blasensteine aus kohlensaurem Kalk.*

Sie bilden unregelmäſsige Zusammenhäufungen von nicht bestimmbarer Oberfläche und Ausdehnung. Ihre Farbe ist gewöhnlich weiſs oder grau, oft gelb oder fahl, selten braun oder röthlich und mit gold- oder silberglänzender Oberfläche.

Kocht man diese Concretionen mit Wasser, so werden sie matt und zerreiblicher. Das Wasser enthält thierische Gallerte aufgelöst.

Die Salz- und Salpetersäure löset sie vollkommen und unter Aufbrausen auf.

Durch anhaltendes Glühen werden sie in lebendigen Kalk verwandelt.

7. *Blasensteine die Kieselerde enthalten.*

Diese Concretionen sind sehr selten, und Fourcroy und Vauquelin fanden unter 600 analysirten Blasensteinen nur zwei, in denen die Kieselerde mit phosphorsaurer Kalkerde verbunden, enthalten war. Um diese Blasensteine zu zerlegen, wurden dieselben geglühet, mit Salzsäure digerirt, der Rückstand mit der vierfachen Menge trockenen, reinen Natrum im Silbertiegel geschmolzen, und

die Kieselerde nach der oben schon oft angegebenen Methode ausgeschieden.

Alle diese Concretionen sind mit mehr oder weniger thierischer Substanz, die oft Gallerte ist, oft sich dem Eiweisstoffe nähert, verbunden. Von ihr hängt gewöhnlich die Beschaffenheit der Gefüge, die Festigkeit und Farbe derselben ab, und man vermuthet, dafs sie in vielen Fällen als die Ursache der Bildung dieser Concretionen zu betrachten sey.

In mehreren Blasensteinen macht nach Fourcroys Bemerkung auch das Wasser einen wesentlichen Bestandtheil derselben aus.

33. *Concretionen der Gichtkranken.*

Diese Concretionen finden sich in den Gelenken der Menschen, welche die Gicht haben; und bestehen aus urinsaurem Natrum. Sie erscheinen als unregelmäfsige Fragmente, die ohne irgend eine krystallinische Anordnung an einander gekittet sind; ihre Farbe ist weifs und ihr Korn grob. Sie sind geruchlos, und habeu einen faden, schwachen Geschmack. Der Zusammenhang ihrer Theile ist einem Pflanzengewebe ähnlich, besonders dem des Champignons. Sie lassen sich zusammendrücken, mit dem Messer leicht durchschneiden, und zeigen auf dem Schnitte eine glänzende, sanfte Oberfläche.

Im Wasser sind diese Concretionen, wenn man sie einige Zeit damit kocht, einigermafsen auflös-

lich. Die Auflösung enthält eine gallertartige Substanz, die einen Bestandtheil dieser Concretionen ausmacht. Vom kaustischen Kali werden sie bei angebrachter Wärme aufgelöset. Behandelt man dieselben mit Säuren, so entziehen diese ihnen das Natrum, und sondern die Urinsäure ab.

Erhitzt man sie stark, so stofsen sie einen dikken stinkenden Dampf aus, wie geröstetes Fleisch, und hinterlassen eine Kohle, die durch starke Calcination blausaures und kohlensaures Natrum giebt.

3. *Substanzen, die einigen Gattungen von Thieren eigenthümlich sind.*

1. *Elfenbein und Hirschhorn.*

Sie sind hinlänglich bekannte thierische Substanzen, die sich ihrem chemischen Verhalten nach wenig oder gar nicht von den festen Knochen unterscheiden.

2. *Wolle.*

Sie hat in ihrem chemischen Verhalten die meiste Ähnlichkeit mit den Haaren. Von den kaustischen Alkalien wird sie aufgelöst, und durch Säuren aus der Auflösung gefället. Durch Behandlung mit Salpetersäure wird sie zum Theil in eine fettige Substanz verwandelt.

Bei der Destillation erhält man ein dickes Öl, eine ammoniakalische Flüssigkeit, concretes kohlensaures Ammonium und Gasarten.

3. *Moschus.*

Man erhält denselben von dem Bisamthiere (*Moschus moschiferus*), welches sich im östlichen Asien, besonders in sehr gebirgichten Gegenden zwischen den Altaischen und den Gebirgen, welche Tibet und Indien scheiden, und in China und der Tartarei aufhält. Das Männchen hat in der Nabelgegend einen fast eiförmigen Beutel, der auf der einen Seite platt, auf der anderen convex und mit dieser Substanz angefüllet ist.

Von dem Wasser, dem Weingeiste und Äther wird er in groſser Menge aufgelöst.

Bei der Digestion desselben mit Kali entweicht Ammonium.

Nach Herrn THIEMANN, der zwei Sorten Moschus zerlegte, finden sich in denselben folgende Bestandtheile:

Im Tunkinesischen:		Im Kabardinischen:	
Harz . .	1	Schmierige, wachsartige Substanz .	5
Wachs . .	9	Harz . . .	5
Leimartige Substanz	60	Leimartige Materie .	50
Eiweisartiger Stoff und thierische Haut	30	Thierische Haut .	36
Kohlensaures Kali	1		
Kochsalz . .	3		
Kohlensaure Kalkerde	4		

4. *Zibeth.*

Der Zibeth ist eine fettige, schmierige Substanz von weisser oder gelblicher Farbe und sehr starkem Geruche, die man von der Zibethkatze — *Viverra Zibetha* — sowohl dem Männchen als Weibchen er-

hält. Sie sondert sich bei denselben zwischen dem After und den Geschlechtstheilen ab, wo sie entweder von selbst abfliefst, oder durch eine eigene Öffnung herausgenommen wird. Noch fehlt eine genaue Untersuchung dieser kostbaren Substanz.

5. *Bibergeil.*

Diese Substanz liefert der Biber (*Castor Fiber*), ein im Nördlichen Europa, Asien und Amerika an den einsamen, waldigen Ufern der Flüsse und Seen lebendes Thier. Das Bibergeil ist in zwei besonderen Beuteln enthalten, die in beiden Geschlechtern dieser Thierarten zwischen den äufsern Geburtsgliedern und der Blase zwischen und unterhalb zweier Fettbeutel liegen.

Es hat eine gelbe oder braune Farbe, und ist im frischen Zustande flüssig. An der Luft erhärtet es zu einer etwas spröden Masse, die sich dunkler färbt, einen bitteren und scharfen Geschmack hat und einen eigenthümlichen Geruch verbreitet. Vom Wasser wird nur ein geringer Theil desselben aufgelöset. Die Auflösung färbt die blauen Pflanzensäfte grün, und enthält kohlensaures Kali. Der Weingeist und Äther lösen davon eine gröfsere Menge auf, und bilden eine dunkelbraune Tinktur.

Nach Bouillon la Grange enthält das Bibergeil kohlensaures Kali, kohlensaure Kalkerde, kohlensaures Ammonium, Eisen, Harz, eine schleimige, extraktartige Substanz, und ein flüchtiges Öl.

6. *Ambra.*

Der Ambra ist eine Concretion, die sich in den Eingeweiden des Pottfisches — *Physeter Macrocephalus* — erzeugt, und schwimmend in der See, nahe an den Küsten von Indien, Afrika und Brasilien, in gröſseren und kleineren Stücken gefunden wird.

Er hat eine aschgraue Farbe, und wird von gelblichen, weissen und dunkelgrauen Streifen und Punkten durchzogen. In allen Ambrastücken von einigem Umfange findet man die Schnäbel des Dintenwurm — *Sepia octopedia.* —

In einer erhöheten Temperatur schmilzt er, und verbreitet einen sehr angenehmen Geruch. Bei verstärktem Feuer verflüchtiget er sich bis auf einen geringen kohligen Rückstand. Er läſst sich leicht entzünden.

Im Wasser ist er unauflöslich; der Äther, Weingeist und die Öle lösen ihn auf.

Die Salpetersäure löset ihn unter Erzeugung von Salpetergas, kohlensaurem Gase und Stickgas zu einer bräunlichen Flüssigkeit auf, die nach Verdunstung eine spröde, braune Substanz zurückläſst, welche Eigenschaften eines Harzes besitzt. — Die Alkalien gehen damit eine seifenartige Verbindung ein.

Nach Bouillon la Grange besteht der Ambra aus:

Fettwachs . . .	52,7
Harz	30,8
Benzoësäure . . .	11,1
Kohle	5,4.

7. *Ei der Vögel.*

Alle Vögeleier bestehen aus zwei verschiedenen Flüssigkeiten, von denen die weisse, welche der Schale zunächst liegt, das Eiweiſs; die zweite, gelbe, die Mitte der Eier erfüllende Substanz, der Eidotter genannt wird.

Das Eiweiſs färbt den Veilchensaft grün, und giebt dadurch die Gegenwart eines Kali zu erkennen. Die übrigen Eigenschaften derselben sind schon im Vorhergehenden angegeben worden.

Der Eidotter hat einen etwas faden, öligen Geschmack, ist im kalten Wasser nur unvollkommen auflösbar, und wird durch die Wärme und hinzugefügte Säuren zum Gerinnen gebracht. Das Ausgeschiedene verhält sich wie Eiweiſsstoff.

Legt man den Eidotter in kochendes Wasser, und kocht ihn einige Zeit, so wird er fest und zerreiblich. Erwärmt man die erhärtete Masse in einem Porcellaingefäſse gelinde, so erweicht sie sich, und giebt beim Auspressen ein gelbes, dickflüssiges Öl, das Eieröl. Durch Kochen des ausgepreſsten Rückstandes mit Wasser wird demselben etwas Gallerte entzogen, die durch Gerbestoff aus der Auflösung gefället werden kann. Das im Wasser unauflösliche verhält sich wie Eiweiſsstoff.

Eine genaue Analyse des Eigelbs fehlt noch. Aus dem Gesagten ergiebt sich, daſs dasselbe folgende Bestandtheile enthalte: Wasser, Öl, Eiweiſsstoff und Gallerte.

8. *Seide.*

Die Seide liefern mehrere Arten von Nachtvögeln, und vorzüglich die *Phalaena Bombyx*, *P. At-*

las und *P. Mori*. Die Raupen dieser Insecten enthalten die Seide als einen klebrigen Saft, der in zwei darmähnlichen Schläuchen, die längs dem Rücken hinab neben dem Magen liegen, enthalten ist. Diesen spinnen sie vermittelst einer besonderen Röhre, welche sich hinter dem Munde derselben befindet, zu sehr feinen Fäden, die ihnen während des Zustandes als Puppe zur Hülle dienen.

Von derselben Beschaffenheit ist das Gewebe der Spinnen.

Die rohe Seide ist mit einem Firniſs überzogen, der durch Kochen in Wasser aufgelöst wird. Die wässerige Auflösung giebt mit dem Gerbestoff einen Niederschlag, der aus Gallerte und Gerbestoff besteht. Im Weingeiste ist der Firniſs unauflöslich. Auſser jener gallertartigen Substanz enthält die Seide noch einen gelben Färbestoff, der von dem Alkohol aufgelöset wird, und Eigenschaften eines Harzes besitzt.

Die von diesen Stoffen befreiete reine Seide ist im Wasser und Alkohol völlig unauflöslich.

Die reinen Alkalien lösen sie auf, und bilden damit eine seifenartige Verbindung.

Auch von der Schwefel-, Salz- und Salpetersäure wird sie aufgelöset. Durch Digestion mit Salpetersäure färbt sich die Seide gelb, es bildet sich Blausäure, Kohlensäure und eine eigenthümliche Säure, die sich mit den Alkalien zu schwerauflöslichen Salzen verbindet, und bei einer erhöheten Temperatur unter Detonation entzündet wird.

Bei der Destillation giebt die Seide eine grofse Menge kohlensaures Ammonium und Öl.

Die übrigen Eigenschaften sind noch nicht genau untersucht.

9. *Raupensäure.*

In einem eigenen Behälter der Seidenwürmer und vieler anderer Raupen, welcher nahe am After gelegen ist, befindet sich ein saurer Saft, den auch der Schmetterling enthält und zum Theil ausschwitzt. Durch Auspressen dieser Insecte und Behandlung des erhaltenen Saftes mit Weingeist wird diese Säure aufgelöst, indem sich ein Öl, Schleim und Gallerte absondern. Verdunstet man die spirituöse Auflösung, so bleibt die Raupensäure als eine saure, gelbe Flüssigkeit zurück, die das Lakmuspapier röthet, mit den Alkalien Verbindungen eingeht, die aber noch nicht genau untersucht sind.

Thierische Gifte.

Mit dem Untersuchen der thierischen Gifte haben sich vorzüglich Francini, Tysson, Redi, Mead und Fontana beschäftiget. Die chemischen Eigenschaften dieser giftigen Substanzen sind aber dennoch nur sehr unvollkommen bekannt, und noch wissen wir im Grunde gar nicht, worin die Ursache der dem organischen Körper so nachtheiligen Würkung liegt. Eine genauere chemische Analyse dieser Gifte, als bisher angestellt ist, kann uns nur in den Stand setzen, dieselbe zu erforschen, wenn sie anders nicht ganz aufser dem Gebiete des menschlichen Wissens liegt.

1. *Viperngift.*

Fontana hat bewiesen, daſs die Viper vorne am Kopfe auf beiden Seiten einen beweglichen Knochen hat, der einen Theil der oberen Kinnlade ausmacht. Ein jeder dieser beiden Knochen hat zwei Zahnhöhlen neben einander, die durch eine unbewegliche, sehr zerbrechliche, schwammige Knochenwand von einander getrennt werden. In den Zahnhöhlen liegen die Hundszähne in der Zahl von zwei, oft vier, und sehr selten drei, die gewöhnlich eine Länge von drei Pariser Linien haben. Sie ragen aus einer membranösen Scheide, die eine Verlängerung der äuſseren Haut des Gaumen ist, als gekrümmte, den Krallen der Raubvögel ähnliche, Körper hervor, die sich vorne in eine sehr scharfe, fast gerade Spitze endiget und nach dem Rachen zu läuft. Diese Zähne haben fast in ihrer ganzen Länge eine doppelte Höhlung, deren eine an der concaven Seite gelegene zur Aufnahme von Blutgefäſsen und Nerven dient. Die zweite an der convexen Seite des Zahns befindliche Höhlung endiget sich etwas von der Spitze des Zahnes entfernt in eine länglich schmale elliptische Öffnung. Beim Beissen der Viper dringt aus dieser Öffnung, die bei allen Hundszähnen befindlich ist, eine gelbliche Flüssigkeit, die das Gift ist, und ergieſst sich in die durch den Biſs gemachte Wunde. Das Gift befindet und bildet sich in zweien besondern Drüsen, von denen auf beiden Seiten der Backen Eine gelegen ist, und wird durch einen Absonderungskanal in den die Zähne umgebenden Sack und die Höhlung derselben geführt.

Fontana hat bemerkt, daſs die Viper, um zu beissen, sich nie mehr als eines ihrer Hundszähne bediene, aus dem das Gift gespritzt wird.

Das Viperngift erscheint als eine gelbe, etwas klebrige und schleimige, gleichförmige Flüssigkeit, welche vollkommen geschmacklos ist, und keine Entzündung auf der unverletzten Zunge hervorbringt, aber eine Betäubung auf der berührten Stelle hinterläſst. An der Luft trocknet es zu einer dunkeln Substanz aus, die häufig Risse erhält, und die giftigen Eigenschaften beibehält.

Das specifische Gewicht desselben ist gröſser, als das des Wassers. Wirft man einige Tropfen davon in Wasser, so fällt es zu Boden, ohne sich mit demselben zu vermischen. Durch Schütteln löset es sich sowohl im kalten, als kochendem Wasser auf. Auch das getrocknete Gift behält diese Eigenschaft bei. Der Weingeist zersetzt dieselbe, und scheidet die aufgelöste Substanz in Gestalt eines weissen Pulvers aus, das an der Luft zu einer spröden Masse trocknet. — Im Weingeiste ist es nicht auflösbar.

Es zeigt weder saure noch alkalische Eigenschaften, und nach der Verdunstung desselben an der Luft findet man auch mit dem besten Microscope keine krystallisirten salinischen Theile darin. Zuweilen fand Fontana, daſs das blaue Lakmuspapier dadurch geröthet wurde; allein bei genauer Untersuchung entdeckte er, daſs die beiden Beutel, welche die Zähne bedecken, entzündet und das ausgespritzte Gift mit einer im Munde erzeugten Säure vermischt war. Meads und Jussieu's Meinun-

gen, die das Viperngift für eine Säure halten, und daher das Ammonium als Gegenmittel empfehlen, liegt folglich ein Irrthum zum Grunde.

Auf thierische mit der Haut bedeckte Theile verursacht es keine Würkung; selbst die Augen der Katzen und Kaninchen, die FONTANA damit bestrich, blieben völlig gesund. Hieraus folgt, daſs das Gift nicht ätzend ist.

Von den Säuren wird das frische Viperngift aufgelöst. Im getrockneten Zustande erweichen die starken Säuren dasselbe nur in der Kälte, ohne es aber aufzulösen. Bei angewandter Wärme würkt die Salpetersäure sehr heftig darauf, indem sich eine Menge nitröser Dämpfe entbinden. Die vegetabilischen Säuren würken so wenig, als die Alkalien darauf.

In den ätherischen Ölen löset es sich nicht auf. Wirft man das getrocknete Gift auf eine Kohle, so bläht es sich auf und kocht, verkohlt und entzündet sich endlich.

So heftig würkend auch der Viperbiſs bei den Thieren und Menschen ist, so finden sich doch auch hier manche Ausnahmen. FONTANA reizte die Vipern, daſs sie sich einander bissen; es entstand eine leichte Geschwulst; allein die Thiere wurden nach Verlauf mehrerer Stunden vollkommen wieder gesund, und starben nicht. Eben so wenig würkte das Gift bei den Blutigeln, Schnecken, Nattern, Schlangen, und selten bei den Schildkröten.

Das Gift der Vipern verursacht zwei Krankheiten: eine äuſserlich, wobei das gebissene Glied blau

wird, aufschwillt und abstirbt; und eine andere innerlich, wobei es auf das Nervensystem, das Blut, die Gefäſse, das Herz und die Lungen würkt. Die ganze Blutmasse schwärzt sich und gerinnet.

Hunde und andere Thiere, denen Fontana von dem Viperngifte auf Brod zu essen gab, blieben völlig gesund. Hieraus folgt, daſs dasselbe nur dann würken kann, wenn es unmittelbar die Nerven und das Blut berührt.

Unter allen Mitteln fand Fontana das ätzende Kali, wenn es früh genug in die Wunde gebracht wurde, als das einzige und würksamste Gegenmittel.

2. *Gift der Bienen, Wespen, Hornisse und Hummel.*

Das Gift dieser Insecten ist in kleinen Bläschen enthalten, das als eine etwas klebrige Flüssigkeit durch den hohlen Stachel in die Wunde, welche das Thier mit demselben verursacht, geleitet wird.

Sie trocknet nur langsam zu einer spröden Substanz aus, welche Risse erhält, und sich sowohl in diesem als dem frischen Zustande im Wasser auflöset. Die wässerige Auflösung wird durch Weingeist gefället. Im Weingeiste ist sie unauflöslich.

Sie hat einen bitteren, scharfen Geschmack. und röthet das Lakmuspapier.

3. *Gift der Scorpionen.*

Fontana und Mead haben gleichfalls die giftige Flüssigkeit dieses Thieres untersucht, und vorzüglich hat ersterer eine groſse Übereinstimmung der Eigenschaften desselben mit denen des Viperngiftes gefunden. Eine genaue Untersuchung fehlt

indessen noch ganz. Der Geschmack dieser Flüssigkeit soll scharf und ätzend seyn.

4. *Gift der Spinnen.*

Einige Naturforscher erwähnen mehrerer Arten giftiger Spinnen. Die chemischen Eigenschaften des bei ihnen befindlichen Giftes sind jedoch noch völlig unbekannt, und es ist überhaupt zu bezweifeln, ob die meisten Spinnen würklich ein Gift enthalten.

Unter allen aber zeichnet sich die Tarantel, welche sich vorzüglich am Kaukasus aufhält, in dieser Rücksicht sehr aus. Wird ein Thier oder Mensch von derselben gebissen, so entsteht, nach PALLAS und anderer glaubwürdiger Reisender Versicherung, die ich selbst gesprochen habe, augenblicklich eine sehr starke Geschwulst, und es erfolgt der Tod, wenn man nicht zu schleunigen Mitteln seine Zuflucht nimmt. Das beste Gegenmittel soll das fette Öl seyn, mit dem man die verwundete Stelle häufig einreibt, und sie abwechselnd über Kohlfeuer hält.

Dieses Thier, welches vor kurzem von FISCHER zergliedert, und im *Journal de la société des Naturels* T. II. *à Moscau* beschrieben ist, hat vorn am Kopfe vier den Krebsscheeren ähnliche Körper, die durch einen besonderen Muskel geöffnet und durch einen anderen wieder geschlossen werden, wenn dasselbe beifst. Hinten am Ende dieser Scheeren befinden sich zwei membranöse Säcke, in denen wahrscheinlich das Gift enthalten ist. Eine chemische Analyse ist mit demselben bisher noch nicht angestellt worden.

Verzeichnifs

Bayerische Staatsbibliothek München

Verzeichnifs

der

in diesem Werke abgehandelten Gegenstände.

A.

Äpfelsäure. Scheidung derselben von andern Substanzen, 393. Eigenschaften, 395.

Äufsere Kennzeichen der Fossilien, 173. 174.

Alaunerde. Scheidung derselben von andern Erden, 189. Eigenschaften, 189. 190; schwefelsaure, 109. 110.

Alkalien, 59; als Bestandtheile der Fossilien, 197.

Ambra, 504.

Ammonium, reines, 64 — 66; kohlensaures, 105 — 107; salzsaures, 84. 85; schwefelsaures, 228; geschwefeltes, 160; schwefelwasserstoffhaltiges geschwefeltes, 159.

Ammoniakalkupfer, 161.

Amnische Flüssigkeit, 478 — 480.

Analyse der Fossilien, 181 — 334; der Erd- und Steinarten, 181 — 217; der Salze, 217 — 233; der Inflammabilien, 233 — 254; der Metalle, 255 — 334.

Analyse der Vegetabilien, 334 — 406.

——— der Animalien, 406 — 512.

Animalien, 167. 407 — 410; entfernte und nähere Bestandtheile, 410 — 412.

Antimonium; Scheidung desselben von andern Metallen, 271. 308. Eigenschaften, 273 — 275.

Aräometer, 23.

Arsenik; Entdeckungsmittel,

159—161. Scheidung von anderen Metallen, 276. 296. Eigenschaften, 297.
Arseniksäure, 44—46.
Ausdünstungsmaterien, 426-423.
Augensubstanzen, 444—446.

B.

Bänder thierischer Körper, 429—431.
Balsame, 371—372.
Baryterde; Scheidung derselben von anderen Erden, 190. 191; Eigenschaften, 192; salzsaure, 111. 112. 192; salpetersaure, 113. 114; essigsaure, 116. 117; schwefelsaure, 112. 203.
Barometer, 12.
Beinhaut, 435.
Benzoesäure, 398. 399.
Bernstein, 238. Bernsteinsäure, 56—92; bernsteinsaures Natrum, 91. 92.
Bezoare, 477. ff.
Bibergeil, 503.
Bittererde, 68. 69. Scheidung derselben von andern Substanzen, 193. 194. Eigenschaften, 195; schwefelsaure, 107. 108.
Bittererdenwasser, 68.
Bitterstoff, 338.
Blasensteine, 493—500.
Blausäure, 58. Scheidung aus Vegetabilien, 400. 401; blausaure Alkalien, 94—97; Verbindungen derselben mit Metallen, 98. 99.
Blei; Eigenschaften, 276. 277. 281; Scheidung von andern Metallen, 276; essigsaures, 136—138; salpetersaures, 135. 136; schwefelsaures, 206; Fällung desselben durch Zink, 18.
Blut; Analyse desselb., 416—421. Blutkuchen, 416. 419. Blutwasser, ebend.
Borax, 87. Calcination und Verglasung desselben, 88. 89. Boraxsäure; Scheidung derselben aus Fossilien, 207. Eigenschaften, 207. Zerlegung der boraxsauren Salze, 220—223.
Braunsteinerz. Zerlegung u. Scheidung eines neuen Metalles aus demselben, 333. 334.
Brennstoff. Bestandtheil der Nessel, 402. 403.

C.

Camphor; Scheidung desselben von ätherischen Ölen u. andern Substanzen, 375. 376. Eigenschaften, 379.
Caoutchouc. Scheidung aus Vegetabilien, 380. Eigenschaften, 381. 382.
Cererium. Scheidung von andern Metallen, 303. Eigenschaften, 303. 304.

Classification der Fossilien, 168. Classen, 169. Ordnungen, 170. Gattungen und Arten, 172.
Chemische Untersuchung der Fossilien, 175. ff. Prüfung auf nassem Wege, 176; auf trockenem Wege, 179 – 181.
Chromium. Scheidung desselben von dem Mangan und der Bittererde, 193. 194; von andern Metallen, 298. Eigenschaften, 299. 300.
Chylus, 468.
Concretionen der Gichtkranken, 500.
Cruor Sanguinis, 416.
Curcumapapier, 165.

D.

Destillirblase, 8 — 11.
Destillirtes Wasser, 138.
Diamant. Zerlegung, 251 — 254. Arten, 254.
Dippels ätherisches Öl, 438.
Drüsen der Thiere, 429—431.

E.

Eier, 505.
Eingeweide - Concretionen, 475 — 478.
Eisen, 70. 267. Scheidung desselben von andern Metallen und Erden, 193. 266; schwefelsaures, 121. 122.
Eisenerde, blaue, 199.
Eiweisstoff. Scheidung desselben von andern Vegetabilien, 360; von animalischen Substanzen, 417 Eigenschaften, 366. 367. 422.
Elfenbein, 501.
Elemente, 166. 167.
Erden und Steine, 66. 169 — 171. Zerlegung derselben, 181. ff.
Erdige Salze, 107. ff.
Erdharze. Untersuchung derselben, 236 — 240. Entferntere und nähere Bestandtheile, 238. Producte der Destillation, 240. Untersuchung der Gasarten, 241 — 245; der tropfbarflüssigen Substanzen, 245 — 249; der Kohle, als Rückstand bei der Destillation, 249 — 254.
Erze, 169 — 171.
Essigsäure, 46 — 48. Scheidung derselben von andern Säuren, 391 - 393.
Eudiometer, 12.
Excremente der Menschen, 469. ff. Bestandtheile, 471 — 474; der Vögel, 474. 475.
Extractivstoff. Scheidung desselben aus den Pflanzen, 353. Eigenschaften, 355.

F.

Fällung mehrerer Metalle durch andere, 74. 75. 78. 79.

Fällung des Eisens durch kleesaures Kali, 87.
Färbestoff, 388—390.
Faserstoff der Vegetabilien. Scheidung von andern Substanzen, 363. Eigenschaften, 364.
Faserstoff der Animalien, 417. Eigenschaften, 421. 422.
Fernambukpapier, 164. 165.
Fett, 424. 426.
Flechsen, 429—431.
Fleisch. Zerlegung, 430. Fleischbouillon, 431.
Flüchtige Stoffe; deren Scheidung aus den Vegetabilien, 169.
Flüsse als Schmelzmittel, 258.
Flufssäure. Entdeckungsmittel derselben in Fossilien, 205. Eigenschaften, 207.

G.

Gadolinerde, 186. 187.
Galle, 464—466.
Gallensteine; Arten derselben, 466—468.
Gallerte, thierische; Scheidung derselben von andern animalischen Stoffen, 418. Eigenschaften, 423.
Gallussäure; Scheidung derselben von andern vegetabilischen Substanzen und Säuren, 357. 597. Eigenschaften, 359.
Gallustinktur, 57—59.
Gasarten; Zerlegung derselben, 241—243; werden von der Lunge ausgeathmet, 451. 452.
Gefäfse, 12—16.
Gehirn, 441—447.
Gehirnsand, 444.
Gehirnfeuchtigkeit, 443.
Gelenkschmiere, 428. 429.
Gerbestoff. Scheidung desselben, 356. 357. Eigenschaften, 358.
Gewebe der Spinnen, 506.
Gewichte, 17. Vergleichung mehrerer derselben: Deutsches Medicinalgewicht, 18; Kölln. Markgewicht, 19; Franz. Troygewicht, 19; Engl. Troygewicht, 20; Holländ. Troygewicht, 20; neues Franz. Troygewicht, 21; Griechisches Gew. 22; Specifisches Gewicht, 23.
Gift der Vipern, der Bienen, Wespen, Hummeln, 511; der Scorpionen, 112; der Tarantel, 112.
Glas; Zusammensetzung desselben, 63.
Glaskugel zur Destillation, 15.
Gläserne Feuchtigkeit der Augen, 445.
Glycinerde; Scheidung derselben von andern Erden, 186. Eigenschaften, 187.
Gold; Scheidung desselben von andern Metallen, 264;

Eigenschaften, 265; salzsaures, 126. 127.
Grundstoffe, 167.
Guano, 474. 475.
Gummiharze, 369 — 371.
Gummi; Scheidung desselben aus den Pflanzen, 346—350. Eigenschaften, 350—352.

H.

Haare, 439 — 441.
Harn, 484 — 491; Bestandtheile des menschlichen, 485; der Pferde, Kühe, Kaninchen, 490. ff.
Harnstoff, 486.
Harz; Scheidung aus den Pflanzen, 352. Eigenschaften. 354.
Heber, 14.
Häute. Arten derselben, 432. Analyse, 433 — 434.
Hirschhorn, 501.
Hörner, 439.
Holzfaser, 404. Bestandtheile 405.
Holzsäure, 405.
Honigstein, 210.
Honigsteinsäure; Scheidung aus dem Honigsteine, 210. Eigenschaften, 213.
Honigthau, eine zuckerartige Substanz, 341.

I.

Iatropha enthält Brennstoff, 338.
Indigo, 388.
Inflammabilien, 169. 170; Untersuchung derselben, 233 — 254.
Iridium. Scheidung von andern Metallen, 317. Eigenschaften, 320. 321.

K.

Käsiger Theil der Milch, 460. 461.
Kali, 59. 62; kohlensaures, 100 — 103; weinsteinsaures, 92. 93; kleesaures, 94; schwefelsaures, 198; salpetersaures, 81 — 83; geschwefeltes, 156.
Kalkerde, reine, 66; salzsaure, 114. 115; schwefelsaure, 192; schweflichsaure, 244; geschwefelte, 157. 158. Scheidung von andern Erden, 190 — 193
Kalkwasser. Bereitung, 66 — 68.
Kennzeichen, äufsere, der Fossilien, 173. 174.
Kitte, 14.
Kieselerde. Scheidung derselben von andern Erden und Metallen, 184. Eigenschaften, 185.
Kleber. Scheidung desselben von andern Vegetabilien, 367. Eigenschaften 368.
Knallgold, 66. 128. 266.
Knallsilber, 66. 280.
Knallpulver, 83.

Knochen und knochenartige Substanzen, 435—439.
Kobalt. Scheidung desselben von andern Metallen, 291. Eigenschaften, 292. 293.
Königswasser, 41.
Kohle, 25. 153. 249.
Kohlensäure. Scheidung derselben aus Fossilien, 200; von mehrern Gasarten, 243—247. Eigenschaften, 201. 244.
Kohlige Fossilien, 250.
Kork, 405.
Korksäure, 406.
Kraftmehl. Scheidung desselben von andern Substanzen, 363. Eigenschaften, 365.
Krystallfeuchtigkeit, 444.
Kupfer, 12—74. Scheidung desselben von Erden, 186—188, von andern Metallen, 286. Eigenschaften, 287.
Kupfernadel zur Bestimmung der Elektricität, 12.

L.

Laboratorium. Einrichtung desselben, 1.
Lampenofen, 7.
Lakmuspapier, blaues, 163; rothes, 164.
Lakmustinktur, 162. 163.
Löthrohr, 23; Einrichtung und Gebrauch desselben, 24. 25; Verhalten der Fossilien vor demselben, 25—31. 179. Löthrohrhitze, 26.
Lungensteine, 453.
Lymphe, 416. 424.

M.

Magensaft, 462—464.
Magnetnadel, 12.
Malpighischer Schleim, 434.
Manna, 341.
Manganesium. Scheidung desselben von andern Metallen, 263. Eigenschaften, 269. 270; von der Alaunerde, 189. 190.
Mark der Knochen, 435; der Haare, 440.
Meconium, 480. 481.
Metalle, 70. 169—171. Vorkommen in der Natur, 254. Anzahl derselben, 255. Analyse, 255—257. Vorläufige Versuche. Besondere Untersuchung, 259.
Microcosmisches Salz, 90. 91.
Milch, 453—458.
Milchzucker, 462.
Mineralien, 167.
Mohrenkopf, 9.
Molken, 461. 462.
Molybdaenium. Scheidung desselben von andern Metallen, 310. Eigenschaften, 310—312.
Moschus, 502.
Muskeln, 429—431.

N.

Nägel, 439.
Narkotischer Stoff, 384—385.
Nasenschleim, 448.
Natrum, reines, 63. 64; kohlensaures, 103—105; schwefelsaures, 80. 81. 198; salzsaures, 86. 87; bernsteinsaures, 91. 92; blausaures, 97.
Nerven, 441.
Nickel. Scheidung desselben von Erden, 187; von andern Metallen, 286; vom Nickolan u. s. w. 322-325. Eigenschaften, 289.
Nickolan. Darstellung desselben, 321—325. Eigenschaften, 325. 326.

O.

Oberhaut, 435.
Öle, Product der Destillation der Erdharze, 247; fette, 379; Scheidung derselben von andern Stoffen. 372; ätherische, 376; Scheidung derselben von andern Substanzen, 374.
Ofen, tragbarer, chemischer und einige dazu nöthige Geräthschaften, 3—7.
Ohrenschmalz, 449. 450.
Opium, 386; Scheidung des narkotischen Stoffes aus demselben, 386. 387.
Organisirte Körper, 167; unorganisirte, ebend.
Osmium. Scheidung desselben von andern Metallen, 317. Eigenschaften, 318. 319.

P.

Palladium. Scheidung, 313—315. Eigenschaften, 315, 316.
Pancreatischer Saft, 464.
Pflanzengallerte, 361. 362.
Pflanzenkörper, 336.
Pflanzenpigmente, 162.
Physische Eigenschaften der Fossilien, 175.
Phosphorsäure, 42—44. Scheidung derselb. aus den Fossilien, 208. 209; aus den Vegetabilien, 401.
Platinerz. Zerlegung desselben, 312; Scheidung des Rhodium, Palladium, Iridium und Osmium, 313—323.
Platinum. Scheidung desselben von anderen Metallen, 263—266. Eigenschaften, 264.
Pyrometer, 12.
Probe einer richtigen Analyse, 196.

Q.

Quecksilber, 70—72; Scheidung von andern Metallen, 281; Eigenschaften, 282. 283; salzsaures, 123—125. salpetersaures, 132—134.

R.

Rahm der Milch, 458. 459.
Raupensäure, 507.
Reductionsmittel, 181.
Respiration, 452. 453.
Rhodium. Scheidung desselben aus dem Platinerze, 313. Eigenschaften, 318.
Riechendes Wesen des Bluts, 420.
Riechstoff ist keine eigenthümliche Substanz u. s. w. 339.
Runkelrüben. Bereitung des Zuckers aus denselben, 343.

S.

Saamenfeuchtigkeit, 481—483.
Säuren, 31. ff.; vegetabilische 390. Scheidung derselben von andern Substanzen, 390—402.
Salmiak, 84. 85.
Salpetersäure, 39—42; Zerlegung salpetersaurer Salze, 224—227.
Salpetrigsaure Salzsäure, 41.
Salze, 80. 169. 117. Untersuchung derselben, 217—233.
Salzsäure, 36—39. Scheidung derselb. aus den Fossilien, 204. Zerlegung salzsaurer Salze, 227—229.
Sappare, 25.
Sarkokolla, 360. 361.
Sassolin. Zerlegung desselben, 220.
Sauerkleesäure, 51-54. Scheidung derselben von andern Säuren, 394. Eigenschaften, 396.
Scheelium. Scheidung desselben von andern Metallen, 305. Eigenschaften, 305—307.
Schildpatt, 439.
Schleim. Scheidung desselben aus den Pflanzen, 346—350. Eigenschaften, 352.
Schleimgummi, 349.
Schmalz, 425.
Schmelzversuche, 179.
Schwefel, 154. 155. Untersuchung desselben, 235. 236.
Schwefeläther, 149—152.
Schwefelsäure, 31-35. Scheidung derselben aus den Fossilien, 202. Zerlegung schwefelsaurer Salze, 229-233.
Schwefligsaures Gas, 244. 245. Scheidung desselben von andern Gasarten, 243—247.
Schuppen der Schlangen und Fische, 439.
Seide, 505. 506.
Sehnen, 429—431.
Silber. Reinigung desselben, 129. Scheidung von andern Metallen, 279. Eigenschaften, 280. Schwefelsaures Silber, 117. 118. 131; salpetersaures,

petersaures, 128—131; salzsaures, 131. 203.
Speichel, 448.
Speisesaft, 468. 469.
Strontianerde, 193; Scheidung derselb. von andern Erden, 190. 191; salzsaure, 192.
Suber, 405.

T.

Talg, 424. 425.
Tantalum. Scheidung aus dem Tantalit, 330. Eigenschaften, 331. 332.
Taschenbouillon, 431.
Thermometer, .
Thierische Substanzen. Klassification derselben, 412—416.
Thierische Gifte, 507—512.
Thränen, 441—447.
Tellurium. Scheidung desselben von andern Metallen, 284. Eigenschaften, 284. 285.
Tiegel zu Schmelzversuchen, 179. 183.
Tinkal, 220.
Titan. Scheidung desselben von andern Metallen, 261. Eigenschaften, 261. 262.

U.

Unorganisirte und organisirte Körper, 167.
Uranium. Scheidung desselben von andern Metallen, 300. Eigenschaften, 301.

V.

Vegetabilien, 167. 334—336. Entfernte und nähere Bestandtheile, 336-340. Zerlegung derselben, 340-406.

W.

Wage, 16. 17.
Wachs. Scheidung desselben von andern Substanzen, 382. 383. Eigenschaften, 384.
Wasser, destillirtes, 138. Scheidung desselben aus Vegetabilien, 406. Bestandtheile des Bluts, 419.
Wasserstoffgas, geschwefeltes, 157, 245. Scheidung desselben von der schwefligen Säure und andern Gasarten, 245; gekohltes, 246. 247.
Weingeist, 139. 140. Tabellen, welche die in demselben auflöslichen Salze enthalten, 146. 147; die darin unauflösbaren, 147. 148. Bestimmung der Procente absoluten Weingeistes, 141—145.
Weinsteinsäure, 48 — 51. Scheidung derselben von andern Säuren, 341.

Wifsmuth. Scheidung desselben von andern Metallen, 271. Eigenschaften, 271. 272.

Wolle, 501. 502.

Wulfische Geräthschaft zur Gasentbindung, 15.

Y.

Yttererde. Scheidung derselben von andern Erden, 186. 187.

Z.

Zähne, 439.

Zellgewebe, 429—431.

Zerlegung des Columbit, 326—330.

——— des Platinerzes, 312—323.

——— des Tantalit, 330—332.

——— eines Sächsischen Kobalterzes, 323—326.

Zerlegung eines Sächsischen Braunsteinerzes und Scheidung eines neuen Metalls aus demselben, 332. 333.

Zibeth 502. 503.

Zinn, 76. Scheidung desselben von andern Metallen, 308. Eigenschaften, 309; salzsaures, 125. 126.

Zink. Scheidung desselben von andern Metallen, 294. Eigenschaften, 294. 295. Scheidung von andern Erden, 231. 232.

Zirkonerde Scheidung derselben von andern Erden, 182. Eigenschaften, 184.

Zitronensaure, 394—396.

Zucker. Bereitung desselben aus den verschiedenen zuckerhaltigen Pflanzen, 340—343. Eigenschaften, 343—346.

Erklärung der Kupfertafeln.

Erste Tafel.

Fig. I. Ein chemischer Ofen, mit dem Aufsatze Fig. II. u. III.
— IV. Eine kleine Kapelle.
— V. Ein eiserner Ring zur Evaporation u. s. w.
— VI. Ein Lampenofen, von dem Seite 17. die genauere Beschreibung gegeben ist.
— VII. u. VIII. Blase und Helm.
— IX. Zeichnung einer guten Retorte zur Destillation.
— X. Ein Heber.
— XI. Ein gläserner Destilliraparat für Körper die aufser tropfbarflüssigen Substanzen auch Gasarten liefern.
— XII. Ein Quecksilberaparat zur Bestimmung des Raumes der Gasarten.

Zweite Tafel.

Fig. XIII. Ein zu Untersuchungen der Fossilien geschickter Reisehammer, mit mehreren zu diesem Behufe nöthigen Dingen.

a a. Der hohle Stiel des Hammers von Holz oder Metall.

b. Raum für die Lupe *c*; für die Magnetnadel *d* mit ihrem kleinen Gestelle, und für die Probirnadel *e*.

f. Ein Probirstein, welcher den Knopf des Hammerstiels ausmacht und mit dem breiten messingenen Ringe *g* befestiget ist.

k h. Der obere Aufsatz, welcher bei *h* in den Stiel Lin-eingeschraubt werden kann.

i. Ein in dem Untertheil des Aufsatzes eingeschraubtes Messer.

k. Eine Schraube, wodurch das Messer und der Kopf des Hammers abgeschraubt werden kann.

l l. Zwei Feuerstahle.

m. Eine Feile.

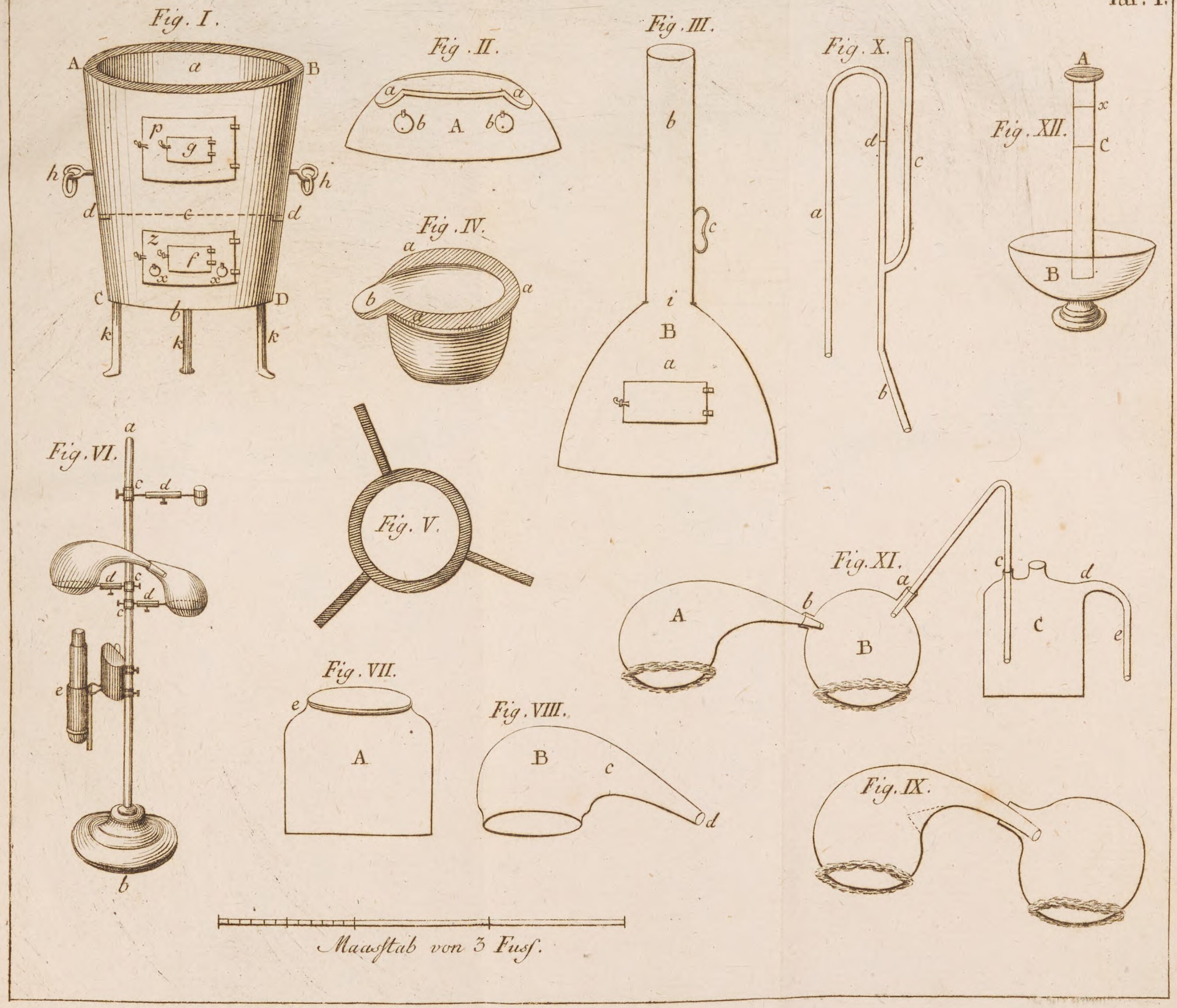
Fig. XIV. Ein Aparat zur Gasentbindung. *a* der Trichter, in welchem die Säure gegossen wird; *d*, der Kork, welcher die Öffnung der Flasche verschliefst; *b*, die Entbindungsröhre.

Fig. XV. *a d e*, ein Löthrohr, von dem S. 23. ff. ausführlicher gesprochen ist. Hier ist zur gröfseren Bequemlichkeit bei Reisen, zur Verminderung des Raumes, die Abänderung getroffen, dafs man das lange Rohr bei *b c* nach Willkühr auseinander nehmen und zusammensetzen kann.

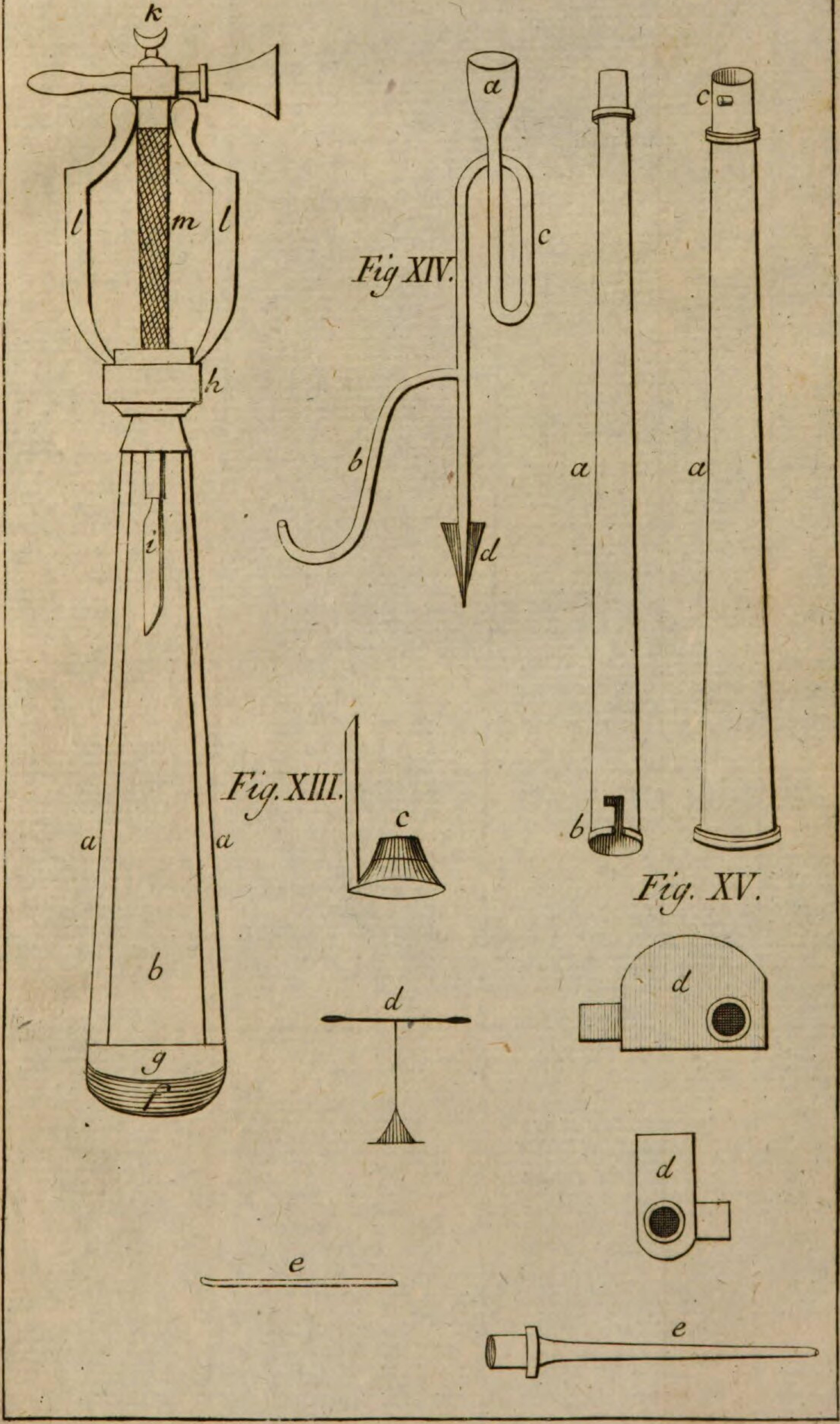
Bemerkte Druckfehler und Verbesserungen.

Seite 7	Zeile	14	statt stärkste lies: schwächste und Z. 15 statt schwächste lies: stärkste.
— 116	—	13	statt desselben lies: derselben.
— 130	—	12	st. diese l. letzteres.
— 152	—	17	st. die Fettigkeit l. mehrere fettige Substanzen.
— 154	—	5	st. mit l. vor.
— 161	—	1	st. *Cuprum ammoniacum* l. *C. ammoniatum.*
— 179	—	24	st. erster Abschn. l. e. A. p. 23 — 29.
— 189	—	13	st. Braunsteinoxyd l. Manganoxyd.
— 201	—	13	st. dann so lange eine l. dann eine.
— 209	—	3	st. mit Schwefelsäure l. mit Schwefel- und Kleesäure.
— 227	—	26	st. dieses l. dieser.
— 233	—	13	fällt das a weg.
— 241	—	1	st. 3. l. a.
— 271	—	3	st. innern l. äuſseren.
Ebend.	—	4	st. äuſseren l. inneren.
S. 304	—	23	st. auch durch die l. auch die.
— 333	—	1	st. sie sich l. sie sich nicht.
— 369	—	19	st. derselben l. der Gummiharze.
— 418	—	12	st. sellet l. stellet.
— 436	—	12	st. würden l. wird.
— 447	—	7	st. Baryterden l. Baryterde.
— 466	—	16	st. Lebersteine l. Gallensteine.
— 468	—	3	fällt durch einmal weg.
— 469	—	15	st. verkittete l. verhielte.
— 472	—	18	st. Das l. Der.
— 482	—	27	st. bleiben l. bleibt.
— 512	—	21	st. *Naturels* l. *Naturalistes.*

Taf. I.


Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.
Fig. V.
Fig. VI.
Fig. VII.
Fig. VIII.
Fig. IX.
Fig. X.
Fig. XI.
Fig. XII.
Maasstab von 3 Fuss.

Taf. II.



2.Q.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

John, Johann Friedrich,

Chemisches Laboratorium, Oder Anweisung zur chemischen Analyse der Naturalien nebst Darstellung der nöthigsten Reagenzien

Berlin 1808

Chem. 153
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072983-5